Preis DM. 1.-

Postversandort München

JAHRGANG

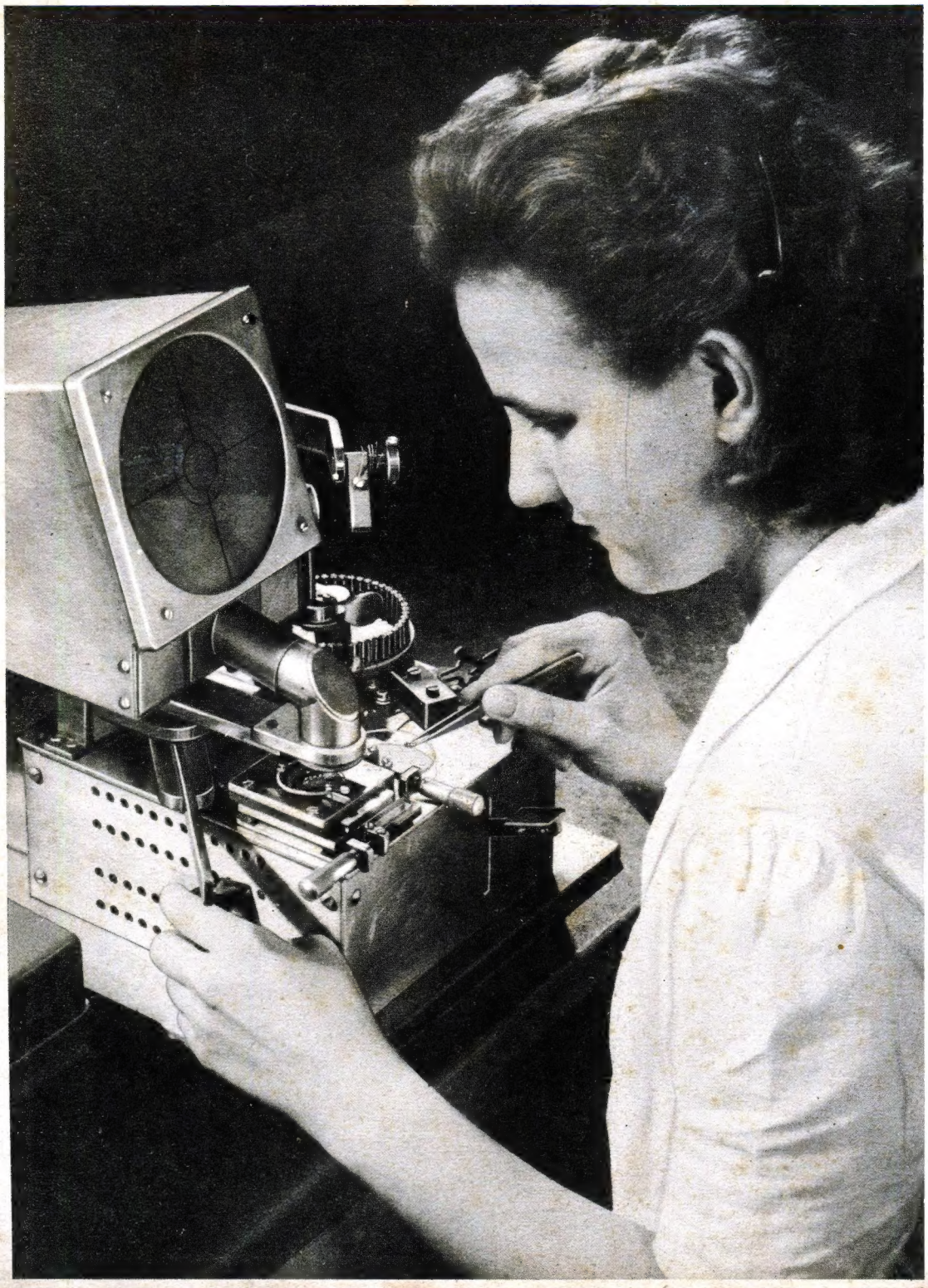
Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

MIT FERNSEH-TECHNIK

2. Jan.-Heft 1953 Nr. 2

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Aus dem Inhalt:

Über die Grundlagen der Elektrotechnik 21

Deutschland und die internationale Fernseh-Forschung 21

DAS NEUESTE: Neues vom Fernsehen: Das Impulsschema; Lichtverstärkung auf Wandlergrundlage; Fernseh-Reportagegerät; Moderner Bildfernschreiber; Veränderliche Selbstinduktion für Hf-Generatoren; Ultraschall im Tierreich 22/23/24

Praktischer Umgang mit Kristalloden 25

Der Bau eines Kristalldioden-Prüfgerätes 26

Neues vom Transistor: Transistor-Empfänger; Weiterentwicklung der Transistoren 27

FUNKSCHAU-Auslandsberichte: Elektronische Zf-Filter; Abgleichsender mit automatisch geregelter Ausgangsspannung; Zur Erweiterung der Heizspannungstoleranz bei Radioröhren 28

FUNKSCHAU - Konstruktionsseiten: Verstärkerserie 53; Rundfunk- und Abhörzusatz RAZ 52 . . 29

Detektor - Empfang mit niederohmigem Kopfhörer 31

Vorschläge für die Werkstattpraxis: Aussetzender Oszillator; Glimmlampenanzeige in einem Gleichstrom-Hochspannungsprüfgerät; Kleine Änderungen an Transformatoren; Löten bei Polystyrol-Isolation; Blitzwirkung im Rundfunkempfänger 32

Fernsehtechnik ohne Ballast
15. Folge, Bildgleichrichter 33

Neue Empfänger / Neuerungen / Werksveröffentlichungen 36

Röhren-Dokumente:
EF 42/UF 42, Blatt 1; **DC 90**, Blatt 1; **Kommerzielle Röhren, Blatt 1 und 2**

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

ELEKTRONIK Nr. 1

Unser Titelbild: Die Kristalldioden-Fertigung verlangt optische Projektionsgeräte, um die erforderliche Genauigkeit beim Auflöten der Germanium-Plättchen zu erzielen. (Aus der Fertigung der SAF)

Preissenkung!

Das bewährte, preisgünstige

Röhrenprüfgerät

für den Ladentisch.

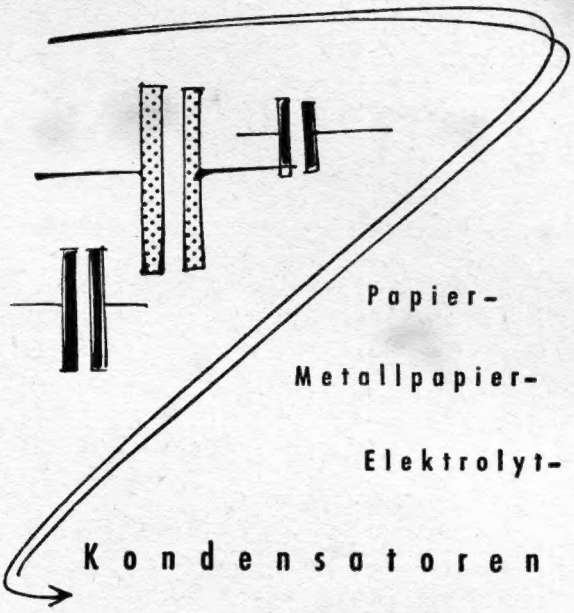
Einfache Bedienung auch für ungeschultes Personal. / Rasche Brauchbarkeitsprüfung beliebiger in- und ausländischer Röhren.

NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE
MÜNCHEN B 25

S·A·F BAUTEILE

für die Nachrichten-Technik



SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NÜRNBERG

RONETTE

KRISTALLMIKROFONE

REPORTER-MIKROFON TYP B 110

Elfenbeinfarbiges Pollopasgehäuse m. abschraubbaren Kabelverbinder und Gewinde zum Aufschrauben auf einen Ständer

DAS PREISWERTE QUALITÄTSMIKROFON FÜR FUNKAMATEURE SPRECHANLAGEN und dgl.

Bitte Prospekt anfordern!

Lieferung aus deutscher Fabrikation über unsere Vertreter und ab Werk:

RONETTE Piezo-Elektrische Industrie GmbH

RUF: LOBBERICH 740
WEVELINGHOVEN 26

22a HINSBECK / RHLD.

FERNUNTERRICHT mit Praktikum

Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

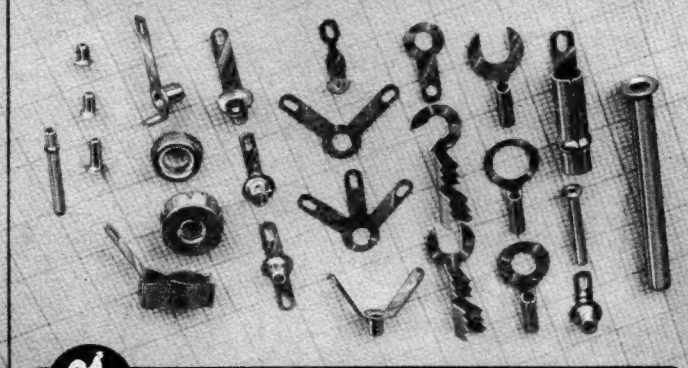
Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Staatlich lizenziert

Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

HAANIA - RADIO - ZUBEHÖR

ÖSEN · BUCHSEN · FEDERN · NIETEN · SCHELLEN · USW.



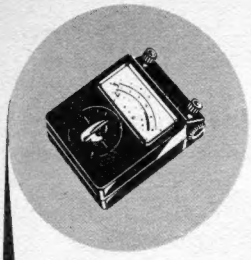
SCHWARZE & SOHN HAAN RHLD.

LORENZ Radio
Wartburg
EIN NEUER UKW TASTEN-SUPER
DM 279.50
AUS DER ERFOLGREICHEN LORENZ BURGEN-SERIE

T 510
Im Gedränge eines Kabelbündels . . .
. . . kommt es auf das Isolierband an. Ist es wirklich gut isolierend, klebkräftig, schmiegsam, dehnbar und raumsparend zugleich?
Hauchdünn, dennoch kräftig, ist Tesaflex in sieben sauberen Farben und glasklar lieferbar. Es eignet sich daher besonders zur übersichtlichen Kennzeichnung der Kabel. Tesaflex-Isolierband ist preiswert und in allen Elektro-Großhandlungen erhältlich.
BEIERSDORF HAMBURG
Tesaflex
ISOLIERBAND

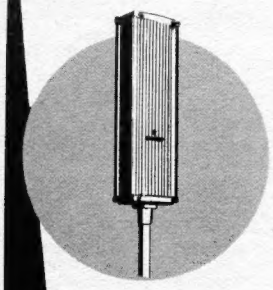
WIMA
Diese Kondensatoren
können Sie monatelang
in Wasser lagern oder auch
in kochendes Wasser legen:
Sie verlieren durch diese Zerreißprobe vielleicht an Aussehen, aber
sie behalten ihre elektrischen Werte!
WIMA-Tropydur-Kondensatoren
sind dauerhaft unter allen
Klimaverhältnissen
Sie sind ein fortschrittliches Bauelement
für Rundfunkgeräte
WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA/WESTF.

Graetz
FERNSEHTRUHE F 2
625 Zeilen, entsprechend der europäischen Norm, Empfangsbereich für 10 Kanäle nach Stockholmer Plan, Bildgröße 220 x 299 mm, 24 Röhren und 1 Bildröhre, 10 Kreise für Bild, Tonempfang nach Intercarrier-Prinzip, 5 gesonderte Kreise für Ton, Ratiodetektor, Wechselstrom 110/127/220 Volt.
GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)



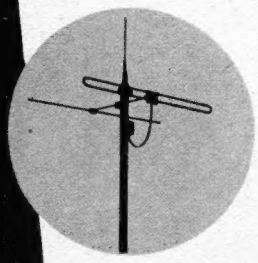
SIEMENS

RUND
FUNK
GERÄTE



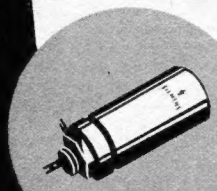
Auf allen Gebieten der Rundfunktechnik

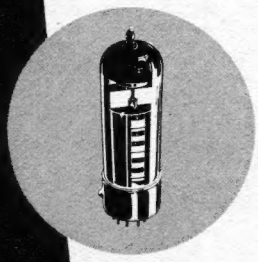
arbeiten unsere Laboratorien und Werke an der ständigen Weiterentwicklung. Die Anregungen und Erfahrungen aus allen von uns gleichfalls bearbeiteten Nachbargebieten werden für die Rundfunktechnik auf breitester Grundlage ausgewertet.

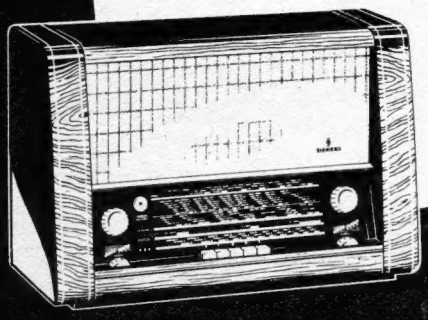


AUS UNSEREM FERTIGUNGSPROGRAMM:

- Meß- und Prüfgeräte für die Rundfunkwerkstatt
- Elektroakustische Übertragungsanlagen
- Antennen
- Bauelemente
- Störschutzmittel
- Elektronenröhren
- Rundfunkgeräte







R 43

Alle Siemens-Rundfunkgeräte

UKW PERFEKT und strahlungssicher

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

Der

100 000

ste

Dual

1002

VERLIESS ANFANG DEZEMBER UNSER WERK. – DIE GESAMTZAHL DER VON UNS BISHER GEBAUTEN PLATTENWECHSLER BELÄUFT SICH DAMIT AUF ÜBER 170 000 !! – EIN ÜBERZEUGENDER BEWEIS FÜR DIE GÜTE DER

Dual

PLATTENWECHSLER

GEBRÜDER STEIDINGER
ST. GEORGEN / SCHWARZWALD

Funkschau
MIT FERNSEH-TECHNIK
25. JAHRGANG
2. Januar-Heft 1953 Nr. 2

Über die Grundlagen der Elektrotechnik

Besieht man sich die Bücher, die als Einführungen in die Elektrotechnik gedacht sind, so kann man zu der Meinung gelangen, Elektrotechnik sei Starkstromtechnik. Die meisten dieser Bücher bringen von der allgemeinen Elektrotechnik im wesentlichen nur das, was der Starkstromtechniker davon wissen muß. Gehen sie einmal über die Starkstromtechnik hinaus, so wird ihr Inhalt meist viel weniger ausführlich und ist vielleicht auch weniger durchgearbeitet. Ähnliches muß man von manchen Kursen und Vorlesungen feststellen, in denen der technische Nachwuchs in die Elektrotechnik eingeführt werden soll.

Nun galt einmal die Starkstromtechnik als durchaus solide Basis für einen späteren Hochfrequenz- oder Tonfrequenzingenieur. Dem starkstromtechnischen Studium hielt man die zahlreichen Beispiele zugute, die den Lernenden an exaktes Arbeiten gewöhnen können. Außerdem erblickte man noch viele Jahre nach der Einführung des Rundfunks die vorwiegend auf den Starkstrom ausgerichtete Elektrotechnik nicht nur als die praktische, sondern auch als hinreichend tragfähige theoretische Grundlage für die anderen elektrotechnischen Spezialgebiete.

Allmählich haben die außerhalb der Starkstromtechnik liegenden elektrotechnischen Fachgebiete einen solchen Umfang und eine solche Bedeutung erlangt, daß vielfach der Wunsch nach speziellen Einführungen in diesem Gebiet aufgetaucht ist. Das Studium der Elektrotechnik hat sich teilweise aufgespalten in die Fachrichtungen „Starkstromtechnik" und „Schwachstromtechnik" oder „Fernmeldetechnik". Dazu wird in Zukunft wohl noch die Fachrichtung „Elektronik" kommen, die sich innerhalb der nächsten Jahrzehnte zu einem der wichtigsten und in der Anwendung vielseitigsten Gebiet der Technik überhaupt entwickeln dürfte.

Bei dieser Sachlage taucht die Frage auf, was hinsichtlich der Einführung in die Elektrotechnik am günstigsten sein könnte. Man hat die Wahl zwischen drei Möglichkeiten: Vieles scheint dafür zu sprechen, zu jeder Fachrichtung in der Elektrotechnik eine spezielle Einführung vorzusehen. Manche Argumente werden wahrscheinlich für die bisherige Art der Einführung in die Elektrotechnik geltend gemacht. Vielleicht aber setzt sich die Überzeugung durch, daß man zu einer neuen Einführung in die Elektrotechnik kommen muß, die nicht mehr auf ein Spezialgebiet vorbereitet, sondern die sämtliche Möglichkeiten der Anwendung offen läßt.

Für spezielle Einführungen in die einzelnen Zweige der Elektrotechnik spräche es, daß die Lernenden nicht übermäßig mit Zusammenhängen und Beispielen belastet werden, die nur für andere Gebiete in Frage kommen. Für die Schaffung einer allgemeinen Einführung in die gesamte Elektrotechnik dagegen wäre zu sagen, daß damit jeder Lernende zunächst einmal für sich persönlich alle Möglichkeiten offen halten kann, daß er also in die Lage versetzt wird, sich später auch auf den ihm zunächst fremden Zweigen der Elektrotechnik gut zurecht zu finden. Außerdem wäre eine allgemeine Einführung in die Elektrotechnik auch insofern von Vorteil, als sie es gestatten würde, die eigentlichen Grundlagen jeweils von mehreren Seiten aus zu beleuchten und so ein tieferes Verständnis für die dabei geltenden Gesetze zu erwecken als bei speziellen Einführungen in die Teilgebiete.

Wenn man in der Starkstromtechnik z. B. von Spannung spricht, braucht man das zugehörige elektrische Feld im allgemeinen nicht zu berücksichtigen. Auch in der Relaistechnik spielt das elektrische Feld meist gar keine Rolle. Hingegen ist es für die Hochspannungstechnik und für all Anwendungen von Mittel- und Hochfrequenz von — häufig ausschlaggebender — Bedeutung. Es wäre also wohl gut, den Zusammenhang zwischen der Spannung und dem elektrischen Feld mehr und umfassender zu beleuchten, als das bisher zumeist geschah. Man müßte die Bedeutung dieses Zusammenhanges auch für Hoch- und Höchstfrequenzen klar machen und — schon in den Grundlagen — ein Gefühl für das Spannungsgefälle in komplizierteren Anordnungen entwickeln.

Während in den starkstromtechnisch orientierten Einführungen in die Elektrotechnik die Wanderwellen meist ein wenig in der Luft hängen, kann man sie, wie auch den Wellenwiderstand der Leitung, im Zusammenhang mit der UKW-Technik recht anschaulich machen. Die Verwendung der Vektoren, wie sie für sinusförmige Strömungen und Spannungen in der Starkstromtechnik allgemein üblich sind, ist auch z. B. für die FM-Demodulatorschaltungen durchaus zweckmäßig. Ob man in einer Einführung in die Elektrotechnik z. B. dem Drehstrom den Raum widmen soll, der für ihn bis jetzt meist vorgesehen war, ist dagegen recht fraglich. Der Drehstrom ist ja großenteils eine Angelegenheit der Starkstromtechnik. Hingegen ließe sich etwa das Drehfeld doch etwas allgemeiner behandeln als nur im Zusammenhang mit elektrischen Maschinen. Von ihm macht man ja außer bei diesen auch in der elektrischen Meßtechnik und sogar in der UKW-Sende- und Empfangstechnik Gebrauch.

Dies sollen nur einige Andeutungen sein, wie sich das Studium der Elektrotechnik und die Einführungen in dieses Gebiet verbessern ließen. Sicherlich werden solche Verbesserungen sich nicht allgemein sofort durchsetzen lassen, zumal ja die Leute, die die entsprechenden Bücher schreiben, oder die im Lehrberuf tätig sind, ihre Arbeitsgebiete meist schon vor vielen Jahren, manchmal sogar vor Jahrzehnten erarbeitet haben und deshalb auch beim besten Willen noch nicht den umfassenden Standpunkt einnehmen können, der für unsern Nachwuchs nützlich wäre. Solche Persönlichkeiten werden darauf hinweisen, daß eine wirklich allgemeine Einführung in die Elektrotechnik zu großen Umfang annehmen und dadurch zuviel Zeit beanspruchen würde. Hiergegen läßt sich anführen, daß man an dem Durcharbeiten spezieller Einzelheiten vielfach mehr sparen könnte, als das erst den Anschein hat, und daß es z. B. für das Studium gar nicht zwingend notwendig wäre, die allgemeine Elektrotechnik auf die ersten Semester zu beschränken.

Dr. Fritz Bergtold

Deutschland und die internationale Fernseh-Forschung

Der wissenschaftliche und praktische Gedankenaustausch auf allen Wissensgebieten vollzieht sich im Rahmen von Studiengesellschaften, die sich über Grenzen und Meere hinweg uneigennützig in den Dienst der Forschung stellen. Um auch für die noch junge, aber für die Zukunft hochbedeutsame Fernsehtechnik eine entsprechende Plattform zu bekommen, wurde am 5. Dezember in Darmstadt die „Fernsehtechnische Gesellschaft (FTG) e. V." gegründet. Zum ersten Vorsitzenden wurde Dr. R. Möller von der Fernseh GmbH und zum zweiten Vorsitzenden H.-J. Heßling vom NWDR - Fernsehen gewählt. Dem Vorstand gehören außerdem namhafte Experten, wie Dr. Hertz vom Fernmeldetechnischen Zentralamt, Dr. Urtel von der C. Lorenz AG, und Prof. Dr. Kirschstein an.

Zweck und Aufgaben der Vereinigung sind: Zusammenführung der am Fernsehen interessierten Wissenschaftler und Ingenieure aus allen für das Fernsehen wichtigen technisch-wissenschaftlichen Teilgebieten, wie Hochfrequenz-, Niederfrequenz-, Impuls-, Hochvakuum - Technik, Optik, Fotografie usw., Förderung des technisch-wissenschaftlichen Gedankenaustausches durch Veröffentlichungen und Tagungen, Schaffung von Begriffsbestimmungen und deren Definition.

Auch der Laie erkennt unschwer den weit gespannten Bogen dieses Vorhabens. Die Namen der Gründer bürgen für eine ebenbürtige Partnerschaft mit in- oder ausländischen Gremien dieses oder eines verwandten Fachgebietes. Das Aufgabengebiet umfaßt aber auch noch die Förderung des wissenschaftlich - technischen Nachwuchses und die Verleihung von Auszeichnungen zur Anerkennung besonderer Leistungen. Die FTG verfolgt ausschließlich gemeinnützige Ziele, wirtschaftliche Zwecke sind ausgeschlossen. Die Mitgliedschaft gliedert sich in: Junioren (Personen die sich in der Berufsausbildung befinden), Ordentliche Mitglieder (mit abgeschlossener höherer Berufsausbildung oder längerer erfolgreicher einschlägiger Berufstätigkeit), Außerordentliche Mitglieder (die auf dem Gebiet des Fernsehens in leitender Funktion, jedoch nicht technisch - wissenschaftlich tätig sind), Senioren (Mitglieder mit längerer technisch - wissenschaftlicher Berufs-Praxis und leitenden Entwicklungs-, Lehr- oder Betriebsfunktion), Ehrensenioren (ein von der FTG verliehener Ehrentitel für Berufskollegen, die wesentliche Beiträge zur Fernsehtechnik geleistet haben), und Ehrenmitglieder (werden ernannt und sind solche Personen, die ohne selbst der Fernsehtechnik anzugehören, wesentliche Verdienste um die Förderung des Fernsehens oder der FTG erworben haben).

Juristische Personen können der FTG als „Förderer" beitreten. In der Hauptversammlung, die jährlich stattfindet, sind alle ordentlichen Mitglieder, mit Ausnahme der Junioren, stimmberechtigt. Sie faßt ihre Beschlüsse mit einfacher Mehrheit der anwesenden Mitglieder.

Die Gesellschaft hat die Absicht, die Mitglieder zu Bezirksgruppen zusammenzuschließen. In diesen örtlichen Gruppen werden bei der dezentralisierten deutschen Fernsehtechnik sicher wertvolle Zubringerdienste und Vorarbeiten geleistet.

Im Hinblick auf die langjährige Fernseh - Tradition in Deutschland, wünschen wir der Gesellschaft eine erfolgreiche Tätigkeit.

GEM

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Neues vom Fernsehen: Das Impulsschema

Bisher wurde bei den deutschen Fernseh-Sendern ein Impulsschema verwendet, bei dem der Bildimpuls die Dauer von drei Zeilenperioden hatte und sowohl sechs Vortrabanten wie sechs Nachtrabanten vorhanden waren. Der Gleichlaufteil des neuen Bildimpulsteiles ist kürzer als der des alten: Man verwendet jetzt für den eigentlichen Gleichlaufimpuls — ebenso wie für die beiden Serien der Ausgleichimpulse — jeweils statt drei nurmehr 2,5 Zeilenperioden. Daraus folgen je fünf Vor- und Nachläufer sowie fünf Unterbrechungen des Gleichlaufzeichens — gegen deren sechs bisher. Die zu den zwei Halbbildwechseln gehörigen Impulsserien sind in den **Bildern 1** und **2** dargestellt.

Der Grund für die Änderung des Impulsschemas ist darin zu sehen, daß man bei der jetzt angewandten Fünferteilung mit den auch sonst in den Impulszentralen benutzten Teilverhältnissen arbeiten kann, während die bisherige Sechserteilung hier aus dem Rahmen fiel. Es hat sich gezeigt, daß der kürzere Bild-Gleichlaufimpuls und die verringerte Zahl der Trabanten keine Erschwernisse für das Synchronisieren beim Empfang mit sich bringen.

Die Ausgleichimpulse wie auch die Teilimpulse des Bild-Gleichlaufzeichens liegen — wie früher — mit ihren Vorderkanten um ganzzahlige Vielfache der halben Zeilenperiode von den Vorderkanten der Zeilenzeichen entfernt. Das macht es möglich, über das Bild - Gleichlaufzeichen hinweg mit diesen Vorderkanten den Zeilengleichlauf aufrecht zu erhalten.

Die Zeilenzeichen laufen in ständig gleichbleibendem Takt durch. Das Zeilensprungverfahren verlangt, daß die beiden Halbbildzeichen gegen die Zeilenzeichen um eine halbe Zeilenperiode verschieden sind. So wird für den Zeilengleichlauf vom einen Halbbildzeichen jede geradzahlige und vom anderen Halbbildzeichen jede ungeradzahlige Vorderkante ausgenutzt.

Die in den Bildern 1 und 2 eingetragenen Zeilennummern sind einigermaßen willkürlich. Man kann nämlich den Beginn der Nummern in einem gewissen Maße beliebig festlegen. Hier beginnt die Zählung am Ende der ersten Zeilenperiode, die zum Halbbild-Impuls gehört. Damit liegt der Anfang der zweiten Zeilenperiode 1,5 Zeilenperioden vom Anfang des Halbbildimpulses entfernt.

Die zum Synchronisieren der Zeilenperioden benutzten Impulskanten sind durch größere Strichstärke hervorgehoben. Die dicken Striche haben untereinander gleiche Abstände. Jeder der Abstände entspricht einer Zeilenperiode.

Die Änderung des Impulsschemas ist auf den Bild - Ausblendimpuls ohne Einfluß. Der Ausblendimpuls hat eine wesentlich größere Dauer als der Gleichlaufimpuls. Außerdem ist seine Dauer nicht genau vorgeschrieben. Sie beträgt 3 bis 5% einer Bildperiode, wobei sich der Prozentsatz nach der Art der Sendung, ob unmittelbar oder von einem Film, richtet.

F. Bergtold

Lichtverstärkung auf Wandlergrundlage

Es ist ein alter Traum der Fernsehtechniker, einen Lichtverstärker zu bauen (eine Linse — Sammellinse — ist kein Verstärker, weil sie das Licht ohne Rücksicht auf Stärke und physikalische Größen der einzelnen Strahlen bündelt). Eine unmittelbare Verstärkung von Lichtwellen würde die Zufuhr zusätzlicher Energie in Lichtform voraussetzen. Auf Umwegen — durch Einschalten optisch - elektrisch - optischer Wandler — kommt man schon eher ans Ziel. Bekannt sind seit Jahren die Infrarotwandler, bei denen auf elektronenoptischem Wege ein unsichtbares Infrarotbild in ein sichtbares Bild transponiert wird.

Die Umwandlung wesentlich kürzerer unsichtbarer Wellen in sichtbares Licht ermöglicht jeder Röntgenschirm. Wenn hierfür eine Verstärkung gefordert wird, z. B. um die zur Durchleuchtung eines Patienten erforderliche Röntgendosis weitgehend herabsetzen zu können, macht man wiederum von einem Wandler Gebrauch. Ein solcher Röntgenbildverstärker wurde kürzlich von Philips entwickelt[1]). Hierbei erhält der Leuchtschirm eine Fotokatodenschicht, aus der die Fluoreszenzstrahlung Elektronen auslöst. Diese Elektronen werden durch eine elektrostatische Elektronenlinse gesammelt und stark beschleunigt (verstärkt) auf den Betrachtungsschirm geworfen, wo sie ein gegenüber dem ersten Schirmbild neunmal kleineres sichtbares Bild erzeugen. Dieses Bild wird über eine neunmal vergrößernde Lupe betrachtet, wobei sich gegenüber der normalen Durchleuchtung eine 800- bis 1200fach größere Leuchtdichte ergibt.

Um sichtbares Licht in verstärktes sichtbares Licht umzuwandeln, schlägt Lee de Forest einen Wandler vor[2]), der einer Fotozelle mit Sekundärelektronen-Vervielfacher entspricht, aber auf Halbleiterbasis arbeitet. Dieser Wandler besteht aus einer Fotokatodenschicht auf der Eingangs- und einer fluoreszierenden Schicht auf der Ausgangsseite, zwischen denen mehrere andere Schichtenpaare liegen. Jedes dieser Schichtenpaare besteht aus einer an (von Paar zu Paar zunehmend höherer) positiver Spannung liegenden Schicht und einer Sekundäremissionsschicht. Die von den Lichtquanten in der Fotokatode ausgelösten Elektronen werden also durch ein positives Potential beschleunigt und dazu benutzt, aus der ersten Sekundäremissions-Schicht eine Mehrzahl Elektronen herauszuschlagen. Jedes der neu ausgelösten Elektronen wird anschließend wieder beschleunigt und zum Augangspunkt weiterer Sekundärelektronen in der folgenden Schicht. Auf diese Weise entsteht aus jedem einzelnen Ursprungselektron eine Elektronenlawine, die beim Auftreffen auf den Leuchtschirm einen gegenüber dem Ausgangspunkt wesentlich verstärkten Lichtpunkt hervorruft. Um mit diesem Wandler ein Bild zu verstärken, ohne daß seine Feinheiten verloren gehen, müssen die Elektronen der einzelnen Bildpunkte zusammengehalten werden, weil sie sich als gleichgeladene Partikel abstoßen. Da die Beschleunigungsspannungen allein hierfür nicht ausreichen, soll u. a. der ganze Wandler in das Innere einer gleichstromdurchflossenen Fokussierungsspule gesetzt werden. Eine Lichtverstärkung nach dieser Methode ermöglicht die deutliche Sichtbarmachung sehr schwacher Schirmbilder oder eine hohe optische Vergrößerung (Projektion) von Schirmbildern normaler Helligkeit.

hgm

[1]) Philips Technische Rundschau 14 (August/September 1952), 37...47

[2]) USA Patent Nr. 2 594 740

Fernseh-Reportergerät

In Analogie zu dem bekannten Funksprechgerät „Walkie-Talkie" (zu deutsch: Unterhaltung unterwegs) hat nun die RCA (Radio Corporation of America) eine Fernsehkamera für Reporter unter dem Namen „Walkie - Talkie - Lookie" herausgebracht. Die Aktualität dieser Erfindung liegt auf der Hand: Der Reporter kann mit seinem kleinen zweiteiligen Gerät leicht überall dahin gelangen, wo die Aufstellung der großen üblichen Fernseh-Aufnahmeapparaturen überhaupt nicht oder nur unter schwierigsten Umständen möglich wäre.

Die Aufnahmekamera ist sehr handlich und etwa doppelt so groß wie eine der bekannten 16-mm-Schmalfilmkameras. Der nachgeschaltete Bild- und Tonsender mit den Batterien und einem kleinen Empfänger ist in einem Rucksackkoffer untergebracht, den der Reporter bei seiner Arbeit auf dem Rücken trägt. Dieser Fernseh-Kleinstsender kann natürlich nicht über eine große Reichweite verfügen. In der

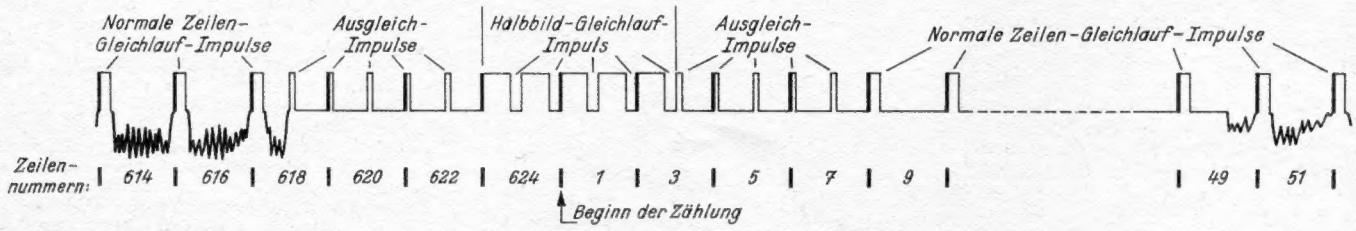


Bild 1. Impulsreihe beim Beginn des ersten Halbbildes

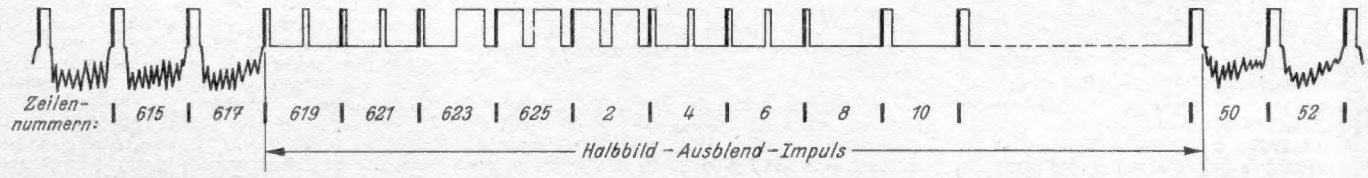


Bild 2. Impulsreihe beim Beginn des zweiten Halbbildes

Praxis wird daher ein Reporterwagen als Relaisstation zwischengeschaltet. Dieser Wagen nimmt die Sendung des Reporters auf, verstärkt sie und gibt sie mittels Richtantenne an das Funkhaus bzw. an den Fernsehsender weiter. Dieser erst moduliert damit seine Ausstrahlung für die Fernseh-Teilnehmer.

Die Entwicklung des Gerätes wurde durch Steigerung der Bildschärfe des Vidicons möglich. Die technischen Daten der Anlage sind im wesentlichen folgende: Die Kamera besitzt einen schnell umschaltbaren Dreifach-Objektiv-Revolver mit einer Normaloptik von 2,5 cm, einer Weitwinkeloptik von 1,3 cm und einer Teleoptik von 7,5 cm Brennweite. Die Vidiconröhre ist etwa 15 cm lang und hat etwa 2,5 cm Durchmesser; das Gewicht der Kamera beträgt 4,5 kg. Der Rucksackkoffer, der 23 kg wiegt, enthält den Bild- und Tonsender, der eine Reichweite von etwa 1,5 bis 2 km besitzt und im UKW-Bereich mit Frequenzmodulation arbeitet. Die Senderenergie wird von einem kleinen Dipol, welcher oben aufgesteckt wird, ausgestrahlt. Ferner ist ein kleiner Empfänger eingebaut, durch den der Reporter über einen Miniaturhörer, wie er in Schwerhörigengeräten Verwendung findet, vom Funkhaus Regieanweisungen erhält. Für die Übermittlung des Tones wird ein Kehlkopfmikrofon verwendet. Im unteren Fach des Rucksackkoffers befinden sich die Batterien. Das Gerät ist zur Zeit von der NBC (National Broadcasting Corporation) für Fernsehreportagen eingesetzt. (Popular Science, Juni 1952, S. 139 ff.) G. Hille

Moderner Bildfernschreiber

Das moderne Geschäftsleben zwingt die Menschen, immer wieder neue Wege einer raschen und möglichst einfachen Nachrichtenübermittlung zu suchen. Eine relativ einfache, elektrisch-mechanische Methode stellt das Faksimile-Verfahren dar, dessen Grundidee auf Geräte von Belin, Dieckmann, Karolus, Korn, Nesper und Schröter zurückgeht. Nach diesem Prinzip ist eine — nachstehend skizzierte — Anlage aufgebaut, die unter dem Namen „High-Speed-Fax" von der Firma Western Union Telegraph Comp., New York USA, angeboten wird.

Der Sender **(Bild 1)** besteht aus einer durchsichtigen Trommel T, in die das Schriftstück mit der zu übertragenden Seite nach außen eingelegt wird. Vor der Trommel bewegt sich ein Schlitten S in

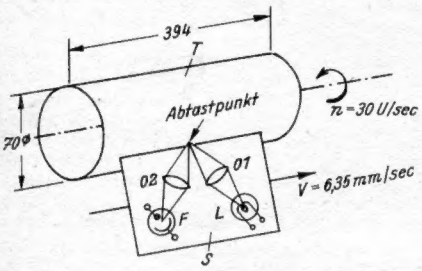


Bild 1. Prinzip der Sendeanlage. Bei den angegebenen Geschwindigkeiten ergeben sich 4,73 Abtastlinien je mm Schlittenvorschub und damit eine sehr feine Auflösung der zu übertragenden Schriftzeichen

der in Bild 1 gezeichneten Richtung. Darauf befindet sich die eigentliche fotoelektrische Abtasteinrichtung, bestehend aus der Lichtquelle L mit der Optik O 1, die das Schriftstück punktförmig anstrahlt, und der Fotozelle F mit der Optik O 2. Bewegt sich nun diese Einrichtung mit dem Schlitten langsam am Schriftstück vorbei, und rotiert gleichzeitig die Trommel, so wird das ganze Schriftstück schraubenförmig abgetastet. Man umgeht so den plötzlichen Zeilenrücklauf, wie er in der Fernsehtechnik angewandt wird, der aber mechanisch nicht durchführbar wäre.

Die Fotozelle hat die Aufgabe, die abgetasteten Helligkeitsunterschiede in elektrische Impulse umzuwandeln und dem Verstärker der Sendeanlage zuzuführen. Der Spannungsverlauf dieser Impulsfolge stellt den Bildinhalt des zu übertragenden Schriftstückes dar und entspricht dem gleichen Begriff in der Fernsehtechnik.

Zur exakten Arbeitsweise ist eine starre Kopplung der Bewegung von Trommel und Schlitten unbedingt nötig, was in vorliegendem Falle mit einem Kettenradantrieb erreicht wird. Ferner erfordert die Übertragung des „Bild"inhaltes des Schriftstückes eine exakte Synchronisierung. Man erhält sie durch zusätzlich durchgegebene Impulse.

Der Empfänger **(Bild 2)** ist in seinem mechanischen Teil andersartig aufgebaut. Über eine Gegenplatte P läuft synchron mit der Sendertrommel das Kopierpapier. Es handelt sich um ein elektrosensibles Papier, das die Eigenschaft besitzt, je nach Stromstärke mehr oder weniger geschwärzt zu werden. Ein Entwickeln oder Fixieren ist daher nicht nötig. Vor der Trommel läuft synchron mit dem Schlitten des Senders ein Stahlband SB. Auf diesem befinden sich einige Griffel G, die im Abstand von etwas mehr als einer Zeile angeordnet sind, so daß jeweils nur einer der Griffel schreibt. Diesen Griffeln wird der vom Empfänger kommende verstärkte Bildinhalt in Form von Stromimpulsen zugeführt. Diese durch das Papier nach dem Trommelsegment durchschlagenden Ströme schwärzen das Spezialpapier (Firmenname: Teledeltos-Papier).

Für eine einwandfreie Wiedergabe des Faksimiles am Empfänger ist es unbedingt erforderlich, daß die Bewegungen sowohl senderseitig von Trommel und Schlitten als auch empfängerseitig von Papiertransport und Griffelband mechanisch starr gekoppelt sind und daß beide Antriebsmotoren absolut synchron laufen. An Präzision und Aufwand werden in dieser Hinsicht erhebliche Anforderungen gestellt.

Die Anlage besitzt viele Anwendungsmöglichkeiten: Übertragung von Schriftstücken, Fotos, Zeichnungen, Bildern usw., soweit sie sich in die Trommel einlegen lassen. Die besonderen Vorteile sind: Das Schriftstück oder Bild usw. muß nicht erst abgeschrieben bzw. auf eine Spezialmatrize übertragen werden; die Faksimilekopie ist sofort fertig und erfordert kein Entwickeln oder Fixieren; das Auflösungsvermögen ist besser als beim Fernsehen.

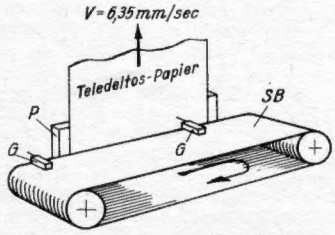


Bild 2. Prinzip der Empfangsanlage. Die Griffelgeschwindigkeit entspricht der Umfangsgeschwindigkeit der Sendertrommel, so daß die Aufzeichnung im Originalmaßstab erfolgt

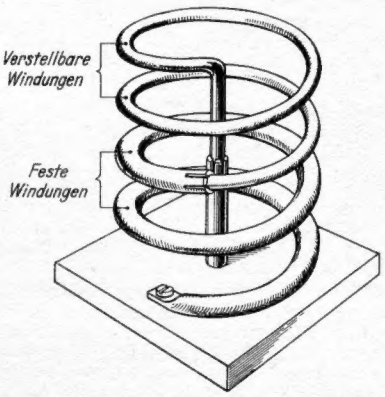
Um einen Zylinder abzutasten und zu senden, braucht man genau eine Minute, das bedeutet eine Übertragungsgeschwindigkeit von 3000 Worten in der Minute, die von keinem anderen Nachrichtenmittel erreicht wird. G. Hille

DAS NEUESTE

Veränderliche Selbstinduktion für Hf-Generatoren

Sender oder Industriegeneratoren werden vielfach nicht durch Drehkondensatoren, sondern durch eine Veränderung der Selbstinduktion abgestimmt. Die Abstimmung erfolgt entweder durch Verschieben eines Abgriffs entlang der Spulenwindungen oder durch Kurzschließen eines Teiles der Windungen. Beide Verfahren haben Nachteile, weil die unbenutzten Windungen Energie entziehen können.

Bei der im **Bild** dargestellten neuen Konstruktion besteht die Spule aus zwei Teilen, die sich schraubenförmig inein-



ander schieben lassen. Zur Verringerung der Selbstinduktion wird der obere bewegliche Teil im Uhrzeigersinn um seine Achse gedreht, so daß er sich in die unteren rohrförmig ausgebildeten Windungen hineinschiebt. Der Kontakt an der Übergangsstelle kann als Federfinger, Rolle oder Stellschraube ausgebildet sein. Wird die Selbstinduktion nur einmal eingestellt, so kann die Übergangsstelle sogar verlötet werden. Im übrigen bildet die Kapazität zwischen dem äußeren und inneren Leiter einen Nebenschluß zur Kontaktstelle und vermindert daher deren Strombelastung.

(Canadian Patents and Development Limited, National Research Building, Sussex Street, Ottawa, Kanada.)

Lautsprecher-Membran aus Schaumstoff

Steifigkeit und Leichtigkeit sind zwei schwer zu vereinigende Forderungen für Lautsprecher-Membranen, besonders bei großen Durchmessern. Nach einem neuen Vorschlag sollen deshalb sehr steife und leichte Membranen aus Schaumstoff aufgebaut werden. Zur Herstellung wird ein Schaum verwendet, der aus Lacken oder lackähnlich wirkenden Stoffen mit gasförmigen Beimengungen besteht. Hierdurch wird der Lack zu einer höchst porösen Masse aufgetrieben und in der gewünschten Form auf einer Unterlage zum Erstarren gebracht. Der Gasanteil ist so zu wählen, daß das Volumen der eigentlichen Gerüstsubstanz nur einen Bruchteil des Gasvolumens beträgt. Die entstehenden Hohlräume sollen so klein sein, daß keine im Nutzfrequenzbereich liegenden störenden Eigenschwingungen auftreten.

Um eine noch größere Widerstandsfähigkeit zu erreichen, können dem Schaum Faserstoffe beigemengt werden. Bereits ein kleiner Zusatz steigert die Bruchfestigkeit erheblich, besonders bei harten und spröden Lackstoffen, wie sie zum Erzielen hoher Steifigkeit zweckmäßig sind. Die Schaumstoffmembran kann außerdem ein- oder zweiseitig mit einem dünnen Lackfilm überzogen werden, um eine glatte Oberfläche zu schaffen.

Auf diese Weise ist es gelungen, sehr leichte und steife Lautsprecher-Membranen zu schaffen, die gute Klangeigenschaften besitzen. (Deutsche Funktechnik, Leipzig, Nov. 1952, S. 160.)

DAS NEUESTE

Ultraschall im Tierreich

Sehr lange zurückreichende Beobachtungen führten im Lauf der Zeit zu der Schlußfolgerung, daß die große Flugsicherheit der Fledermäuse im Dunkeln auf ein natürliches Ultraschall-Peilverfahren beruhen müsse. Bereits Ende des 18. Jahrhunderts wurde durch Naturforscher festgestellt, daß Fledermäuse mit verklebten Augen Hindernisse umfliegen, ohne anzustoßen. Beim Verkleben der Ohren geht dagegen diese Fähigkeit verloren. 1920 wurde erstmals die Vermutung ausgesprochen, daß es sich hierbei um Ultraschalleffekte handeln würde. Den endgültigen Beweis erbrachte der 1945 angestellte Versuch, den Fledermäusen das Maul zu verbinden. Auch dann geht der Orientierungssinn verloren, weil die Ultraschallaussendung verhindert wird.

Messungen ergaben folgendes: Mit ihrem auffallend großen und muskulösen Kehlkopf senden die Fledermäuse frequenzmodulierte Ultraschallimpulse von etwa 50 000 Hz aus. Die Entfernungsbestimmung beruht auf dem Echoprinzip, also auf Feststellung des Zeitabstandes zwischen abgehendem und reflektiertem Impuls. Die Wirkung ist demnach ähnlich wie der elektrische Vorgang bei Radargeräten. Bei anderen Fledermaus - Arten wird der Ton durch den merkwürdigen Nasenaufsatz (Hufeisennase) ausgesendet. Diese Tiere geben lang anhaltende reine Ultraschall-Pfeiftöne mit konstanter Frequenz von sich. Die Ortung erfolgt hier durch eine Art Richtempfang der reflektierten Schallwellen mit Hilfe der beweglichen Ohrmuscheln. (Nach Naturwissenschaftliche Rundschau 1952, Heft 9, S. 385.)

Friseurtisch mit Fernsehempfänger

Die Firma Karl Falch, Augsburg, hat einen Friseurtisch mit eingebautem Fernsehempfänger zum Patent angemeldet, damit die Damen, die oft stundenlang bei einer Dauerwellenbehandlung unter der Haube sitzen, während dieser Zeit Abwechslung und Zerstreuung haben. Fi

100 000 Dual-Plattenwechsler

Zur Freude der glücklichen Gewinner hat die Fa. Dual Gebr. Steidinger, St. Georgen-Schwarzwald, am 10. Dezember fünf Plattenwechsler Dual Nr. 1002 im Betrieb durch Verlosung verteilt, darunter den 100 000sten. Damit beträgt die Plattenwechslerfertigung der Firma bis heute insgesamt ca. 170 000 Stück.

Demnächst wird das Werk einen fünfstöckigen Neubau seiner Bestimmung übergeben. So kann die Fabrikation dieses größten Plattenwechsler - Produzenten Deutschlands auf eine noch breitere Basis gestellt werden.

Kundendienst-Unterlagen im Empfänger

Den Geräten der Siemens - Qualitätsserie 53 liegt neben der Garantiekarte und der Bedienungsanleitung ein vierseitiges Faltblatt bei, das den Stromlauf mit allen technischen Daten und eine ausführliche Abgleichvorschrift enthält.

Rundfunkempfänger als Gegensprechanlage

Die Wiener Firma Horny stellt ein kleines Zusatzgerät für Radioempfänger her, mit dessen Hilfe sich eine einfache Gegensprechanlage aufbauen läßt. Benötigt wird außerdem nur noch ein zweiter Lautsprecher.

Entstörungspflicht für Motoren in Groß-Britannien

Alle nach dem 1. Juli 1953 in Groß-Britannien verkauften Autos, Motorräder und Motorboote müssen mit Rücksicht auf den Fernsehbetrieb entstört sein. RSH

Lorenz-Sender für die Bundespost

Für die Übersee-Funkstelle der Deutschen Bundespost lieferte die C. Lorenz AG zwei Langwellensender mit je 50 kW und einen Kurzwellensender mit 20 kW Leistung.

Londoner Krönungsfeierlichkeiten im deutschen Fernsehprogramm

Die BBC hat sich bereit erklärt, die Fernsehbilder der Krönungsfeierlichkeiten in London auf das Festland zu übertragen, um sie in Westeuropa weiterverbreiten zu lassen.

Die englischen 405-Zeilenbilder müssen dabei auf die europäischen 625- und 819-Zeilensysteme umgewandelt werden.

Groß-Schallanlage

In der rund 10 000 Plätze enthaltenden Kieler Ostseehalle wurde eine Telefunken-Groß-Schallanlage mit einem in der Mitte aufgehängten Tonkorb eingebaut. Mikrofon-Verteilung und Schallabstrahlung passen sich dadurch den verschiedenen Zwecken, wie Sportveranstaltungen, Konzerten, Zirkusschauen, Operetten- und Theatervorführungen gut an.

Auch die Ernst-Merck-Halle in Hamburg (6500 Plätze) hat eine derartige Anlage erhalten.

Ein Pionier der Funktechnik: Walter Burstyn

Historische Darstellungen aus der Entwicklung der Technik sind mit mehr oder weniger Erfolg wiederholt erschienen, während Lebensschilderungen derjenigen, welche die Werte geschaffen haben, recht selten geblieben sind. Mehr noch: Insbesondere die Marksteine der Technik erfreuen sich nicht nur der Behandlung durch manche Autoren, sondern Muster dieser sind erfreulicherweise in verschiedenen Sammlungen zu finden, so im Deutschen Museum der Technik in München, im South Kensington in London, in New York und an anderen Stellen. Aber die Namen ihrer Schöpfer, ganz zu schweigen von einer Schilderung, wie die Pionierarbeiten zustande kamen, haften gewöhnlich nur in der Erinnerung einiger weniger, die die Entwicklung mitgemacht oder wenigstens miterlebt haben.

Wer weiß z. B. heute noch, daß Walter Burstyn schon 1906 das Quecksilberdampfrelais erfunden hat, das als Vorläufer des höchst modernen Thyratrons zu werten ist? Oder daß Burstyn ein Jahr vorher die Spinnweb - Netzanordnung von Senderantennen angegeben und bereits ausgeführt hat, und daß er fast gleichzeitig die nahschwundvermeidende Senderantenne erfunden hatte, die dann mehr als 20 Jahre später für Rundfunkantennen richtunggebend wurde? Ich muß bei dieser noch einen Augenblick verweilen, weil sie in Burstyns Leben eine tragikomische Rolle gespielt hat. Mir lag damals als „Mädchen für Alles" bei Telefunken teilweise auch der Verkehr mit den auswärts befindlichen Montageingenieuren ob. Burstyn war nach Kleinasien und Nordafrika geschickt worden, um dort die „Großstationen" Rhodos und Dernah zu errichten, für die, wie gewöhnlich die Projektenabteilung der Firma reichlich übertriebene Garantien abgegeben hatte, welche schon wegen der unheimlichen atmosphärischen Störungen nicht zu erfüllen waren. Der stets über Ursachen und Zusammenhänge grübelnde Burstyn, der vorher im Fernen Osten ein gerütteltes Maß trüber Erfahrungen gesammelt hatte, war nicht verlegen und verkürzte auf beiden Stationen sukzessive die Antennenlitzen, bis er schließlich die sog. nahschwundvermeidende Antenne und die Erfüllung der Garantien ermöglicht hatte. Die funkentelegraphische Verbindung war zwar da, aber Graf Arco tobte ob des eigenmächtigen Vorgehens von Burstyn, der nun Knall und Fall entlassen wurde.

Er hat sich dann in den folgenden Jahren als Freischaffender betätigt und eine ganze Reihe von Neuerungen herausgebracht, die mit den damals herrschenden Ansichten nicht im Einklang standen, sich aber in der Folgezeit allgemeiner Einführung erfreuten. So entstand bereits 1911 das elektrische Musikinstrument, sowie der seit 1924 durchweg benutzte Schallschirm für Lautsprecher und 1912 das Relais zum Schalten von Wechselstrom, das für Schaltuhren, Schweißmaschinen und manche andere Zwecke auch heute noch verwendet wird. Vielleicht aber am bedeutsamsten ist Burstyns Mitarbeit am tönenden Funkensystem, das er zusammen mit E. v. Lepel entwickelte.

Auch jetzt noch arbeitet der Jubilar an Neuerungen, welche für die Allgemeinheit bestimmt sind und die z. T. auf medizinischem Gebiet liegen. Burstyn hat es aber bei der Erfinder- und Entwicklungstätigkeit nicht bewenden lassen, sondern er hat sich recht intensiv seiner Lehrtätigkeit an der ehemaligen Technischen Hochschule Charlottenburg sowie seiner stets sehr wohl disponierten Vorträge im Elektrotechnischen Verein und in der Gesellschaft für Technische Physik gewidmet, neben seiner Tätigkeit als langjähriger gerichtlicher Sachverständiger.

Ferner sind außer einer größeren Zahl von Zeitschriftenaufsätzen noch mehrere Bücher aus seiner Feder erschienen, unter diesen eine besonders wertvolle Arbeit über elektrische Kontakte, von der jetzt die 4. Auflage herausgekommen ist.

Walter Burstyn ist ein Sohn der „grünen Steiermark". Sein Elternhaus in Admont war von einer naturwissenschaftlichen und technischen Atmosphäre erfüllt, die auch für seinen Bruder, der die militärische Laufbahn bei der K. und K. Armee eingeschlagen und der 1911 den Tank erfunden hatte, maßgebend war. Er studierte an der Wiener Universität und an der Technischen Hochschule, an der er auch promovierte.

Durch Kriegseinwirkung hat Burstyn im August 1943 sein schönes Labor und gleichzeitig auch seine gemütliche Wohnung verloren. Seine lebensfrohe energische Frau begleitete ihn in seine Notwohnung, in der sie ihm einige Zeit später durch eine plötzliche Krankheit entrissen wurde. Beim Einmarsch in Wien ging sein Bruder mit seiner Familie aus dem Leben, so daß sich der Lebensabend dieses wahren Förderers der technischen Wissenschaft recht überschattet hat. Dr. Eugen Nesper

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für **die Ingenieur - Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis - Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Schützallee 79. Fernruf: 84 71 46.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Praktischer Umgang mit Kristalloden

1. Allgemeines über Kristalloden und ihre Behandlung

Die Eigenschaften und Vorteile der Halbleiterelemente für Gleichrichtungs- und Verstärkungszwecke sind aus zahlreichen Veröffentlichungen[1]) bekannt. Bei der praktischen Anwendung von Halbleitern kann man unterscheiden zwischen Verwendungszwecken, bei denen Röhren ersetzt werden sollen, und anderen, in denen man Eigenschaften fordert, die von keiner anderen der so zahlreichen Röhrentypen befriedigend erfüllt werden. In jedem Fall sollte man daran denken, daß Halbleiter sich anders verhalten als Röhren und daß sie sorgfältiger als diese behandelt werden wollen.

Auf dem Wege über die FM-Demodulatoren unserer UKW-Empfänger haben die Kristalloden bereits in unser tägliches Arbeitsgebiet Eingang gefunden. Auch für Meßeinrichtungen werden sie in zunehmendem Maße verwendet. Deshalb wollen wir dem Praktiker in dieser kleinen Aufsatzreihe bekannte und weniger bekannte Hinweise für den Umgang mit Kristalloden geben. Vorläufig kosten Kristalloden ebensoviel wie Röhren oder sogar mehr, und obgleich sie keinen Heizfaden besitzen, sind sie wesentlich leichter „kaputtzukriegen" als unsere recht widerstandsfähigen Röhren.

Einer der Gesichtspunkte, die überhaupt erst zur Entwicklung von Kristalloden führten, war der Wunsch nach einem Demodulator und Mischer für höchste Frequenzen, bei denen Röhren wegen der naturgegebenen Elektronenlaufzeit versagen. Die bei den Halbleiterelementen möglichen sehr geringen wirksamen Elektrodenabstände haben den Verwendungsbereich bis an die äußerste Grenze des Zentimeterwellengebietes erweitert. Dies bedingt aber zur Kleinhaltung der Eigenkapazität und -induktivität sehr kleine Abmessungen, die man aus wirtschaftlichen Gründen nun auch für wesentlich niedrigere Frequenzen beibehalten hat. Die Folge davon ist, daß Kristalldioden mit Abmessungen, die oft kleiner als die eines $^1/_4$-Watt-Widerstandes sind, recht zarte Gebilde darstellen. Da zudem ihre Anschlüsse an oder in dünnwandigen Isolierkörpern befestigt sind und bei Systemen mit Nadelelektroden sehr feine Drahtspitzen benutzt werden, vertragen sie keine rauhe Behandlung. Man vermeide es also, Kristalloden unter mechanischer Spannung einzubauen. Dies kann z. B. leicht beim Einsetzen in schlecht passende Clip-Fassungen oder beim Einlöten unter Zug auftreten. Erschütterungen werden schon leichter ertragen. Aber auch hier gibt es eine Grenze. Meist werden hierfür vom Hersteller 10 g angegeben. Das bedeutet nicht 10 Gramm, sondern 10-fache Erdbeschleunigung (g = gravitas) oder rund 98 m/sec². Wenn wir eine 1 Gramm schwere Kristalldiode aus 1 m Höhe auf den harten Boden fallen lassen, so trifft sie dort mit etwa 4,4 m/sec Geschwindigkeit auf. Nehmen wir an, daß sie dabei in 1 Millisekunde vollständig abgebremst wird, so erleidet sie eine Verzögerung von 4400 m/sec². Sie wird also mit rund 450facher Erdbeschleunigung beansprucht und mit ziemlicher Sicherheit zerstört, obgleich die Auftreffwucht nur 10^{-3} mkg beträgt.

Aber auch elektrisch gesehen sind Kristalloden empfindliche Gebilde. Sie werden ja auch in Empfangsschaltungen benutzt, bei denen sie an Empfindlichkeit den besten Kristall-Detektoren überlegen sind. Schon eine Funkenstrecke irgendeines elektrischen Gerätes, deren Funkenspektrum ein Maximum bei der Eigenfrequenz (aus Eigenkapazität und Zuleitungsinduktivitäten, meist im Dezimeterbereich) einer in der Nähe liegenden Kristallode aufweist, kann deren Zerstörung bewirken. Wenn dies auch ein seltener Zufall sein wird, so sollte uns doch dieses Beispiel mahnen, auch unbeabsichtigte bzw. durch fremde Einflüsse bedingte Überlastungen der Grenzwerte zu vermeiden. Aus dem gleichen Grunde geben viele Hersteller in ihren Gebrauchsanweisungen den guten Rat, Kristalloden mit geerdetem Lötkolben in stromlose Geräte einzulöten. Wer gewohnt ist, in spannungsführenden Geräten zu löten, wird auf die Erdung des Kolbens verzichten wollen, muß dann aber mindestens vor Berühren der Lötstelle den Kolben abschalten. Außerdem muß die Lötung durch Säubern der zu verbindenden Teile gut vorbereitet sein, damit der Lötvorgang in Sekundenbruchteilen beendet ist und die Kristallode nicht durch Wärmeleitung oder -strahlung Temperaturen über 60° C erhält. Um sicher zu gehen, empfiehlt es sich, wirklich nur an den äußersten Enden der Anschlußdrähte zu löten und überdies einen geschlitzten Kupferklotz zwischen Kolben und Kristallode als Wärmeshunt über den Anschlußdraht zu schieben. Muß man aus elektrischen Gründen (z. B. bei Schaltungen für höchste Frequenzen) die Anschlußdrähte kürzen, so ist es besser, eine Clip- oder Schraubfassung vorzusehen und auf das Löten zu verzichten.

Auch im Betrieb sollten keine wärmeerzeugenden Einzelteile in der Nähe des Halbleitersystems liegen — weniger wegen der Zerstörungsgefahr bei zu hohen Temperaturen, als wegen des starken Temperaturkoeffizienten und der daraus resultierenden Änderung der elektrischen Eigenschaften der meisten Kristalloden.

Weitere unbeabsichtigte elektrische Überlastungen können besonders beim Einschalten der Stromkreise auftreten, in denen Kristalloden liegen. Hierbei werden leicht die listenmäßigen Grenzwerte des Halbleitersystems überschritten, worauf man auch bei Messungen achten sollte.

Neuerdings geben viele Hersteller eine Impuls-Belastungsgrenze in Wattsekunden oder Milliwattsekunden an. Ein üblicher Wert ist 10 mWs = 0,01 Ws. Ein Einschaltstoß muß also mit seinem Produkt Strom × Spannung × Zeitdauer unter diesem Wert bleiben. Mitunter findet man diesen Grenzwert auch in erg angegeben. 1 erg entspricht $2 \cdot 10^{-7}$ Ws oder $2 \cdot 10^{-4}$ m Ws. In diesem Zusammenhang achte man besonders auf die Wirkung von Kapazitäten und Induktivitäten.

Bei der Auswahl von Kristalloden für Gleichrichtung oder Demodulation denke man daran, daß die max. zulässige Sperr-

[1]) Siehe z. B. RPB 27, Rundfunkempfang ohne Röhren. Franzis-Verlag, München 22, und die dort angegebene Literatur.

Kristallone oder Kristalloden?

Als Sammelbegriff für Halbleitersysteme werden wir in unseren Aufsätzen das Wort „Kristalloden" verwenden — nicht, weil es von einem Hersteller solcher Bauelemente propagiert wurde, sondern weil es unter allen bisher hierfür vorgeschlagenen Bezeichnungen am ehesten zutrifft. Die meisten der z. Z. geläufigen Namen für Halbleitersysteme, wie Kristalldioden, -trioden und -tetroden, sind der Röhrentechnik entlehnt und fordern folglich einen Sammelbegriff mit gleicher Endung. Von einem anderen Hersteller wurde das Wort „Kristallone" vorgeschlagen, das dann jedoch Glieder der umfangreichen —tron - Familie (Klystron, Zyklotron, Magnettron usw.) kennzeichnen müßte. Da aber dann auch Steuerquarze, Kristalltonabnehmer und Ionenzähler mit gleichem Recht als „Kristallone" bezeichnet werden könnten, wäre es besser, z. B. von „Semitronen" zu sprechen, um den Halbleitercharakter anzudeuten. Die gleiche Überlegung gilt für die von amerikanischer Seite vorgeschlagenen Bezeichnungen mit dem Stamm „Chryst-". Ob das von Siemens seit Jahren für Germaniumdioden benutzte Wort „Richtleiter" in den allgemeinen Sprachgebrauch überführt werden kann, hängt davon ab, ob es als Markenbezeichnung (z. B. wie Grammophon oder Magnetophon) geschützt ist oder nicht. Außerdem paßt es nicht ohne weiteres für mehrpolige Halbleitersysteme.

Herbert G. Mende

*

Wenn wir uns, da eine Entscheidung nun einmal fallen muß, für die Anwendung des Sammelbegriffs „Kristalloden" aussprechen, so wollen wir doch nachstehend einigen Zuschriften Raum geben, die sich teils für „Kristalloden", teils für andere Bezeichnungen einsetzen. Diese Zuschriften mögen dem Leser zeigen, wie lebhaft die Fachwelt an diesen Fragen interessiert ist.

*

Stellt man die beiden Begriffe gegenüber, so ergibt sich: Einzahl = Kristallode bzw. Kristallon, Mehrzahl = Kristalloden bzw. Kristallone oder Kristallonen. Die Bezeichnungen in der Einzahl enden auf —ode und —on. Worte, die die Endung —ode haben, sind durchweg Wandler (Gleichrichter, Verstärker u. a.) von Elektronenströmen, z. B. Diode, Triode, Pentode, oder auch Teile von diesen (Katode, Anode). Worte, die die Endung —on haben, sind durchweg Bauteile der Materie, z. B. Elektron, Proton, Neutron u. a. m. Die Worte Thyratron, Magnetron, Betatron, Ignitron, um nur einige zu nennen, sind ebenfalls Elektronen - Strom - Wandler. Die Worte dieser Gruppe haben die Endung —tron und beziehen sich auf das Elektron. Ordnen wir die beiden vorgeschlagenen Worte nun ein, so gehört das Wort Kristallode zu den Dioden, Trioden, Pentoden, dagegen das Wort Kristallon zu der Gruppe Elektron, Positron usw. Zu der Wort-Gruppe Magnetron, Betatron u. a. gehört das Kristallon nicht, da die Endung —tron nicht gegeben ist, es sei denn, man sagt Kristalltron — ein unmögliches Wort. Ich glaube, damit bewiesen zu haben, daß das Wort „Kristallode" das richtige ist.

Bode Busch

*

Ich meine, man muß sich wohl um eine Namensgebung in der Einzahl bemühen, die Mehrzahlbildung ist eine davon zu trennende Frage. Wenn überhaupt einheitliche Namensgebung, dann darf dabei kein Widerspruch zu dem im neuen Wort wirklich verborgenen Sinn entstehen. Daher muß Kristallode abgelehnt werden, denn odos (griech.) heißt „Weg", Elektrode also „Elektronenweg", Anode dementsprechend „Hineinweg" (positive Stromrichtung). Ist aber die Kristallode ein „Kristallweg?"

Wenn schon ein völliges Kunstwort, dann möglichst kurz, also „Kriston" (das ist nicht schön, aber „Kristallon" ist auch nicht schöner). Ferner: Wenn sich „Christon" in USA durchsetzt, dann wird es sich auch international durchsetzen. Für innerdeutschen Gebrauch könnte man aber ein solches Kunstwort überhaupt vermeiden; wie wäre es mit „Kristall-Element" oder „Germanium-Element"?

Dr. W. v. Guttenberg

*

Man sollte beachten, daß ein neues Wort für die Einzahl nicht nötig ist, hier bleibt es bei „Kristalldiode", „Kristalltriode". Ein Sammelbegriff soll gefunden, und er soll „Kristallone" heißen — Von einem „Element" zu sprechen, erscheint mir nicht richtig, ein Element ist etwas anderes. Komplizierte Kristall - Anordnungen sind keine „Elemente" oder „Bauteile" mehr. Eine Oktode z. B. würde niemand als Element oder Bauteil bezeichnen.

Ing. W. Büll

*

Wie man aus diesen (und aus zahlreichen anderen) Zuschriften ersieht, hat jede der beiden vorgeschlagenen Bezeichnungen etwas für sich. Die Entscheidung für die eine oder andere fällt schwer. Beide nebeneinander anzuwenden, würde bei der Ähnlichkeit der Wörter leicht zu Unklarheiten führen. Wenn wir in Zukunft von „Kristalloden" sprechen, so in erster Linie deshalb, weil die mit —ode endenden Bezeichnungen dem praktisch tätigen Techniker aus seiner Beschäftigung mit Trioden, Pentoden, Hexoden und anderen Röhren vertrauter sind. Im übrigen wollen wir es der Praxis überlassen, welches Wort sich endgültig durchsetzt.

Die Redaktion

spannung nicht überschritten werden darf und daß man folglich nicht mit den Effektivspannungen, sondern mit ihren Scheitelwerten, d. h. den 1,41 fachen Effektivspannungen, rechnen muß.

Wer diese wenigen Richtlinien beachtet, wird kaum Enttäuschungen erleben. Über die Behandlung mehrpoliger Halbleitersysteme (Transistoren), bei denen diese Gesichtspunkte für mehr als eine Strecke gelten und insbesondere die Einschaltstöße eine gefährliche Rolle spielen, werden wir später berichten, wenn auf dem deutschen Markt brauchbare Kristalltrioden und -tetroden in ausreichender Typenzahl zur Verfügung stehen.

2. Der Bau eines Kristalldioden-Prüfgerätes

Wer öfter mit Kristalldioden arbeitet, braucht ein einfaches Verfahren zur Nachprüfung ihrer wichtigsten elektrischen Eigenschaften. Das gilt nicht nur für neue Dioden, sondern besonders auch für solche, deren Funktionsfähigkeit bei Reparaturen überprüft werden muß. Trotzdem kommen in der Laborpraxis Messungen dieser Art nicht so häufig vor, daß sich eine Meßeinrichtung mit festeingebauten Meßgeräten lohnen würde. Dazu kommt, daß man mit einer solchen Einrichtung vielleicht auch Sirutoren, Kristalldetektoren und Kleingleichrichter für Meßzwecke prüfen will, die Meßgeräte mit anderen Meßbereichen, als für Kristalloden nötig, voraussetzen. Daher ist es vorteilhaft, nur die Grundschaltung fest aufzubauen und sie für den Anschluß normaler Meßgeräte einzurichten.

Im allgemeinen genügt es, den Vorstrom bei etwa + 1 Volt und den Sperrstrom bei mindestens — 2 Volt oder den relativen Unterschied zwischen beiden Werten zu kontrollieren, um sich ein Bild von der Gleichrichterwirkung des Prüflings zu machen. Zum relativen Vergleich von Dioden eines Typs ist es oft wertvoll, auch die Größenordnung von Durchlaß- und Sperrwiderstand kennen zu lernen.

Nach diesen Gesichtspunkten entstanden die Meßschaltungen **Bild 1** und **2**, die mit der in Heft 8/1951, S. 160, der FUNKSCHAU referierten amerikanischen Schaltung zur Messung des Mischverlustes zur Gesamtschaltung **Bild 3** kombiniert wurden. Ob man — wie hier angegeben — mit Kellogschaltern arbeitet oder zur Erzielung narrensicherer Bedienung mit einem Stufenschalter entsprechender Konstruktion und Schaltstellungszahl, ist im Prinzip gleichgültig. Wichtig sind jedoch zuverlässige Kontaktgabe der Schalter, sorgfältige Verdrahtung und eine unmißverständliche Beschriftung des fertigen Gerätes.

Die äußere Form des Prüfgerätes ist ziemlich gleichgültig. Beim Muster wurde ein pultförmiges Sperrholzgehäuse (**Bild 4** und **5**) verwendet. Der dort links eingebaute 100-Ω-Schiebewiderstand wird beim Nachbau zweckmäßig rechts angeordnet, wenn man nicht laufend Messungen an Mischdioden vornehmen will. Er kann übrigens auch als rundes Drahtpotentiometer ausgebildet sein, wenn seine Konstruktion einwandfreie Kontaktgabe des Schleifers gewährleistet.

Um die im ersten Teil dieses Aufsatzes erwähnten Schaltstöße für jeden Fall in unschädlichen Grenzen zu halten, wurde reine Batteriespeisung vorgesehen. Dabei kommt man mit 3 Volt aus, wenn man nicht den Ehrgeiz hat, die Propagandadaten der Hersteller genauestens nachzumessen. Allerdings ist dann das Minimum beim Messen des Sperrwiderstandes sehr flach.

Wie schon erwähnt, haben die mit dieser Schaltung ermittelten Daten für Durchlaß- und Sperrwiderstand nur relativen Wert. Das gilt in begrenztem Sinne auch für den Rückstrom. Man muß ja immer daran denken, daß die Listendaten nur für bestimmte Spannungen gelten und der Halbleiterwiderstand in beiden Richtungen stark spannungsabhängig ist. Bei einer Kristalldiode, die listenmäßig bei + 1 Volt mindestens 5 mA Vorstrom und bei — 10 Volt höchstens 0,05 mA Rückstrom aufweisen soll, beträgt beispielsweise der Durchlaßwiderstand bei + 1 Volt 154 Ω, während er bei + 1,5 Volt schon auf 85 Ω abgesunken ist. Im gleichen Beispiel ergibt sich bei — 10 Volt ein Sperrwiderstand von etwa 0,1 MΩ (entsprechend einem Rückstrom von nur 0,01 mA), bei — 40 Volt ein solcher von 0,286 MΩ, der infolge der Kennlinienkrümmung bei — 58 Volt wieder auf 0,153 MΩ zurückgeht. Neben der Spannungsabhängigkeit des Widerstandes ist sein Temperaturgang wichtig. Die meisten Listendaten

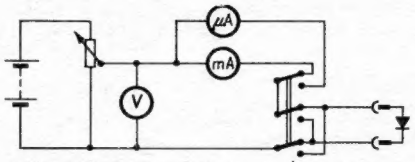


Bild 1. Prinzipschaltung zur Messung von Vor- und Rückstrom einer Kristalldiode

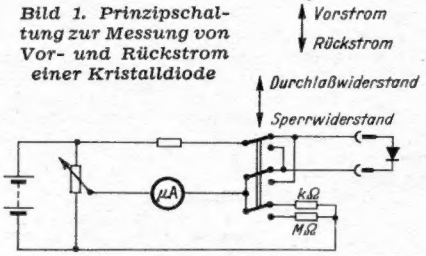


Bild 2. Prinzipschaltung zur Messung von Durchlaß- und Sperrwiderstand einer Kristalldiode

sind bei + 20° oder + 15° C ermittelt. Eine Temperaturänderung um ± 5° C ändert im obigen Beispiel den Vorstrom um ± 2,5%, den Rückstrom um ± 6% (bei — 10 V) bzw. ± 2% (bei — 50 V).

Wer also wirklich m e s s e n will, braucht Meßgeräte einer hohen Genauigkeitsklasse, und er muß nicht nur die Meßspannung sehr genau einstellen, sondern auch die Raumtemperatur während der Messung auf dem vorgeschriebenen Wert halten. Für gewöhnliche Funktionsprüfungen ist dieser Aufwand nicht erforderlich, weil man auf exakten Vergleich mit den Listendaten verzichten und sich auf relative Messungen beschränken kann. Hierfür reicht die angegebene Schaltung voll und ganz aus. Ihre Bedienung ergibt sich aus den in Bild 3 angegebenen Bezeichnungen der Schalterstellungen.

Die Eichung der Potentiometerskalen ist einfach. In den Schalterstellungen „Durchlaß-" und „Sperrwiderstand" schließt man an den Meßklemmen nacheinander genau bekannte oder an einer guten Meßbrücke nachgemessene Widerstände mit Werten zwischen 30 und 3000 Ω (Durchlaßwiderstand) bzw. 70 kΩ und 6 MΩ (Sperrwiderstand) an, gleicht jeweils das Potentiometer und damit die Brücke so ab, daß der eingeschaltete Strommesser gerade Null zeigt, und trägt den Widerstandswert in die Skala ein, wobei sich Zwischenwerte leicht schätzen oder interpolieren lassen. Bei den höheren Widerstandswerten findet man das Minimum leichter, wenn man beim Abgleich unter Ein- und Ausschalten des Batterieschalters die Richtung des Zeigerausschlags beobachtet. Das Minimum ist gefunden, wenn sich der Zeiger beim Einschalten nicht mehr bewegt.

Die V o r - u n d R ü c k s t r o m m e s s u n g entspricht dem in Bild 1, die W i d e r s t a n d s m e s s u n g dem in Bild 2 dargestellten Prinzip. Bei der Strommessung wird nach Wahl der richtigen Schalterstellung das Potentiometer auf die gewünschte Spannung einreguliert, während es bei der Widerstandsmessung zum Brükkenabgleich dient. Die dabei an der Diode liegende Spannung ist natürlich verhältnismäßig klein, so daß die Ermittlung des Widerstandes für listenmäßige Spannungen besser durch Rechnung nach einer Strom-Spannungsmessung erfolgt. Erfahrungsgemäß reicht aber die mit dem beschriebenen Gerät mögliche einfache Prüfung in den meisten Fällen aus, um ein Gefühl für die Eigenschaften der geprüften Diode zu erhalten, besonders wenn man mit seiner Handhabung bereits vertraut ist. Natürlich kann man jederzeit auch höhere Spannungen an die Prüfschaltung legen, wenn man

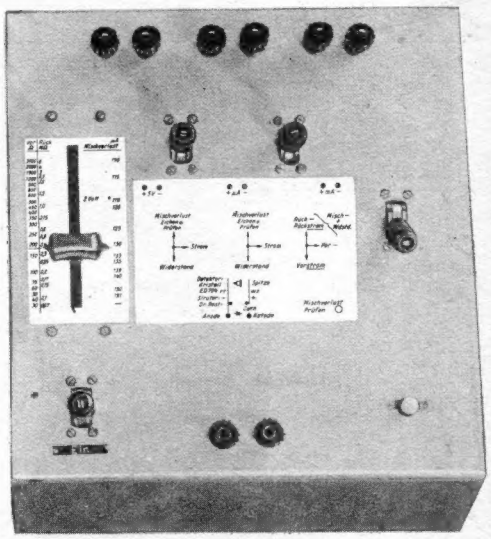
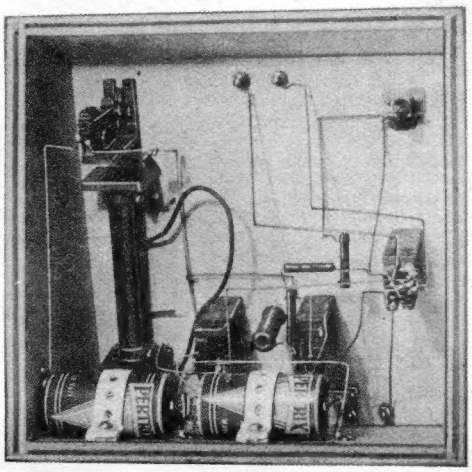


Bild 4. Labormuster eines Diodenprüfgerätes nach Bild 3



Rechts: Bild 5. Verdrahtungsseite des Labormusters

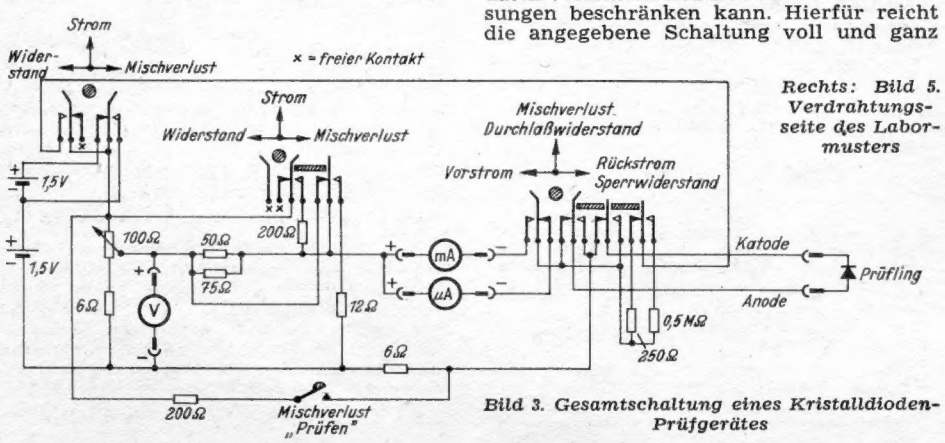


Bild 3. Gesamtschaltung eines Kristalldioden-Prüfgerätes

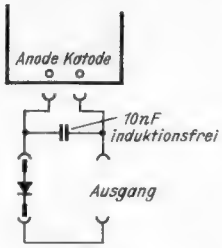


Bild 6. Diodenanschaltung bei Verwendung des Prüfgerätes als Rauschdiode für Empfindlichkeitsmessungen

Beispiele für Diodenmessungen

	Typ				
	DS 60	DS 61	OA 50	RL 123	
Vorstrom lt. Liste:	≧ 5	≧ 3	≧ 5	≧ 2	mA
bei + 1 Volt gemessen:	10	4,9	10	3,9	mA
Rückstrom bei — 2 Volt	3,5	1,2	0,75	3,8	µA
*) Vorwiderstand	105	190	110	210	Ω
*) Sperrwiderstand	0,24	1,3	1,9	0,17	MΩ
Mischverlust	119/80	116/88	116/82	119/88	µA

*) gemessen bei < 2 Volt

gezwungen ist, Herstellerangaben nachzuprüfen. Im vorliegenden Fall wurde jedoch bewußt darauf verzichtet, um Dioden mit unbekannten Daten prüfen zu können, ohne sie der Gefahr einer Überlastung auszusetzen.

Für den Schaltungsteil zur Messung des Mischverlustes wählt man beliebige Widerstände zwischen 300 und 3000 Ω und gleicht das Potentiometer unter Drükken der Prüftaste jeweils so ab, daß der Strommesser genau 0,1 mA zeigt. Läßt man jetzt die Prüftaste los, so ergibt sich ein anderer Stromwert, den man in die Skala einträgt. Bei der Messung des Mischverlustes verfährt man so, daß man zunächst in Stellung „Mischverlust" das Potentiometer variiert, bis sein Skalenwert mit dem tatsächlich angezeigten Strom übereinstimmt. Dann drückt man die Prüftaste und erhält als Maß für den Mischverlust den nunmehr angezeigten Stromwert.

Theoretisch beruht diese Messung auf dem Gedankengang, daß die Mischer-Qualität einer Kristalldiode weniger vom Verhältnis Durchlaß- zu Sperrwiderstand, als vielmehr vom Grad der Nichtlinearität des Vorstromteiles ihrer Strom-Spannungs-Charakteristik abhängig ist. Für den Bereich um 0,1 mA kann der Exponent dieser Kurvenfunktion aus der Differenz der Leitfähigkeit für kleine und große Signale bestimmt werden. Praktisch gleicht man in Stellung „Mischverlust" auf einen hohen Arbeitspunkt der Charakteristik ab und mißt beim Drücken der Prüftaste den für eine definierte kleinere Spannung resultierenden Strom, der wegen der im übrigen gleichen Bedingungen ein Maß für den geringsten Mischverlust darstellt. Bei der Kristalldiode 1 N 23 B entspricht z. B. ein Strom von 0,09 bzw. 0,08 mA einem Mischverlust (bei λ = 3 cm) von 12 bzw. 9 db.

Mit der gleichen Schaltung läßt sich übrigens die Rauschtemperatur von Silizium- und anderen Kristalldioden bestimmen. Will man das Prüfgerät zusammen mit einer geeigneten Diode als Rauschdiode benutzen, so schaltet man nach **Bild 6.**

Herbert G. Mende

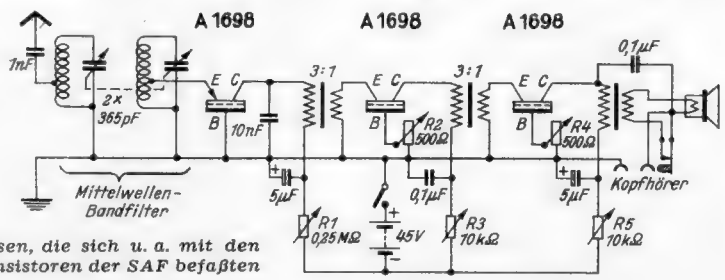
Weitere Aufsätze folgen!

Neues vom Transistor

Transistor-Empfänger

H. G. McEntee beschreibt den Selbstbau eines Experimentier-Empfängers mit amerikanischen Transistoren, dessen **Schaltung** wir hier wiedergeben. Auf ein Eingangsbandfilter folgt gleich der Demodulator, an den sich zwei Stufen Niederfrequenzverstärkung anschließen. Wegen des ungleichmäßigen Ausfalls auch der amerikanischen Transistoren und wegen ihres nicht geringen Rauschens handelt es sich dabei um eine ausgesprochene Versuchsschaltung, die Kopfhörer- und bei starken Sendern auch bescheidenen Lautsprecherempfang ermöglicht. Zu beachten ist, daß bei Transistoren der Pluspol der Batterien an Masse liegt; anderenfalls würden die Transistoren zerstört. Zum Einstellen der Arbeitspunkte legt man ein Milliamperemeter (10 mA) in Serie zur Batterie. Die Regler R 2 und R 4 werden auf Widerstandsminimum, die Regler R 1, R 3 und R 5 etwa auf halben Widerstandswert eingestellt und dann zunächst nur der zweite Nf-Transistor in seine Fassung gesteckt. Dann wird R 5 langsam verstellt, bis ein Strom von 2 mA fließt. Nun wird der erste Nf-Transistor eingesetzt und an R 3 ein Gesamtstrom von 4 mA einreguliert. Nach Einschalten des Eingangs-Transistors wird dann über R 1 der Gesamtstrom auf 6 mA erhöht. Nach vollständiger Bestückung muß ein lautes Rauschen hörbar sein. Hat man einen stärkeren Sender gefunden, so werden alle fünf Regler auf höchste Lautstärke nachreguliert. Es empfiehlt sich, die Transistoren versuchsweise zu vertauschen, um das geeignetste Exemplar für die ‚Audion'-Stufe ausfindig zu machen. Dabei muß von Fall zu Fall der Regler R 1 nachgestellt werden, weil mitunter eine Schwingneigung besteht, vor deren Einsatz wie bei Rückkopplungsschaltungen ein Anwachsen der Lautstärke erfolgt. Zum Schluß wird empfohlen, bei Gewittern die Antenne zu erden, weil die Transistoren durch Überspannungen auch von entfernten Blitzen gefährdet sind. hgm

(Popular Science, Oktober 1952, 237...239)



Schaltbild eines Transistor-Empfängers für Versuchszwecke

In diesem Zusammenhang sei auch auf die Aufsätze im vorhergehenden Heft der FUNKSCHAU (Nr. 1, S. 4) hingewiesen, die sich u. a. mit den neuen deutschen Transistoren der SAF befaßten

Weiterentwicklung der Transistoren

Während die bisher bekannten Transistorformen auch in Amerika kaum im Handel erhältlich sind, weil sie meist für kommerzielle Nachrichtengeräte benötigt werden, geht die Entwicklung des so vielversprechenden Transistorprinzips nach zwei Richtungen weiter. Einmal bemüht man sich, Kristalltrioden für höhere Frequenzen, als sie bisher möglich schienen, zu bauen. Mit einer Nadel-Kristall-Kombination hat man bereits 225 MHz erreicht. Trotzdem scheint der nadellose Junction-Transistor (p-n-p- oder n-p-n-Typ) die besseren Zukunftsaussichten zu haben.

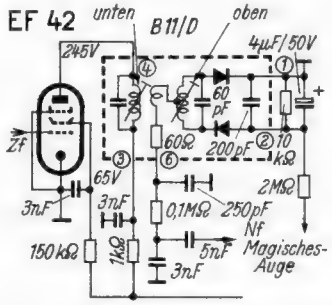
Die andere Entwicklungsrichtung erstrebt die Verarbeitung höherer Leistungen, mit dem Ziel, Transistoren nicht nur als Spannungs-, sondern auch als Leistungsverstärker einsetzen zu können. Gerade hierfür scheinen nadellose Transistoren besonders geeignet zu sein. Ein verbesserter p-n-p-Transistor, der durch Diffusion der als Emitter und Collector dienenden Werkstoffe in einem n-Typ-Germaniumhalbleiter entsteht, weist nicht nur bessere Rauscheigenschaften auf, sondern läßt sich auch wegen seiner gut wärmeabstrahlenden Konstruktion als Leistungsverstärker benutzen. In einfachen Endstufen kann er z. B. 0,15 Watt Sprechleistung abgeben, während in Gegentakt-Niederfrequenzverstärkern mit Transistoren bei 10 % Klirrfaktor z. Z. mindestens 1 Watt Sprechleistung erreicht werden kann. Für verschiedene Anwendungen der neuen nadellosen Transistoren kommt man mit nur einer Batterie für Emitter- und Collectorkreis aus.

Im übrigen konnten in den letzten zwei Jahren die Stromverstärkung von 5- auf 50fach, die Stufenverstärkung von 18 auf 45 db und der Frequenzbereich von 5 auf mindestens 50 MHz heraufgesetzt werden, während das Rauschen bei 1000 Hz von 60 auf 10 db herabgesetzt werden konnte. Außerdem wurde der Energiebedarf weiter verringert (von 50 mW auf 2 bzw. 0,01 mW) und es wurden Miniaturausführungen in der Größe eines Streichholzkopfes entwickelt. hgm

(Electronics, Aug. 1952, 10, 100...103, und September 1952, 106...108)

FM-Bandfilter mit eingebauten Germaniumdioden

Das **Schaltbild** zeigt die Bemessung einer Ratiodetektorstufe mit Germaniumdioden. Die Dioden sind im Zf-Bandfilter-Becher untergebracht und ergeben dadurch sowie



durch den Wegfall der Heizleitungen von Röhrendioden eine vereinfachte Leitungsführung. Zur Verwendung gelangen hier zwei in ihren elektrischen Eigenschaften vollkommen übereinstimmende Siemens-Germaniumdioden RL 6 in einem Bandfilter B 11/D der Firma Dreipunkt-Gerätebau, Willy Hütter, Nürnberg-O.

Die physikalischen Grundlagen der Kristalloden und Transistoren, die Schaltungstechnik und die Anwendung dieser neuen Schaltelemente behandelt der in 2. Auflage vorliegende Band 27 der Radio-Praktiker-Bücherei: **H. G. Mende: Rundfunkempfang ohne Röhren.** Vom Detektor zum Transistor. 64 S. mit 36 Bildern u. 5 Tabellen. Preis 1.20 DM.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

FUNKSCHAU - Auslandsberichte

Elektronische Zf-Filter

Seit rund zwanzig Jahren sind Quarzfilter mit einstellbarer Bandbreite in kommerziellen und Amateur-Empfängern im Gebrauch. Bei den heutigen Trennschärfeschwierigkeiten wäre eine Verbesserung dieser Filter, besonders hinsichtlich leichterer Regelung, wünschenswert. Wie Villard und Rorden zeigen, kann man das Quarzfilter durch einen ‚elektronischen Quarz', d. h. eine nachträglich einzubauende Stufe, ersetzen, die bei gleichen elektrischen Eigenschaften den Vorteil größerer Variationsmöglichkeiten bietet. Im Prinzip benutzt man hierzu einen gewöhnlichen LC-Kreis im Zf-Teil des Empfängers. Die Güte dieses Kreises wird durch positive Rückkopplung so erhöht, daß sie der eines Quarzfilters (z. B. Q = 4000) entspricht. Bei einer normalen Kreisgüte zwischen 100 und 200 benötigt man also eine 20- bis 40fache Q-Multiplikation. Die dabei auftretende Schwingneigung wird durch negative Rückkopplung, also durch Gegenkopplung, begrenzt.

Da ein solches Filter im Gebrauch zur Anpassung an die jeweiligen Empfangsbedingungen ohnehin laufend bedient zu werden pflegt, sind gelegentliche Unstabilitäten, wie sie bei jedem aktiven Vierpol auftreten, tragbar.

Ein elektronisches Filter dieser Art läßt sich leichter als ein Quarzfilter in vorhandene Geräte einfügen. Es kann z. B. als veränderliche Impedanz zwischen Anode bzw. Gitter und Katode einer der Zf-Röhren eingebaut werden. Die Impedanz kann aus einer Röhre bestehen, deren innerer Widerstand durch Rückkopplung verändert werden kann. Eine Röhre mit an sich hohem inneren Widerstand, die bei der auszusperrenden Frequenz stark gegengekoppelt wird, hat für diese Frequenz einen sehr niedrigen Widerstand. Legt man in den Gegenkopplungskanal dieser Röhre eine abgestimmte rückgekoppelte Stufe, so ergibt sich eine Prinzipschaltung nach **Bild 1.** In diesem Fall ist bei Resonanz die Phasenverschiebung der rückgekoppelten Stufe null und die Gegenkopplung für die Impedanzröhre voll wirksam. Gleichzeitig unterbindet aber die Gegenkopplung das Entstehen von Schwingungen in der rückgekoppelten Stufe, wie die Verfasser theoretisch nachweisen. Außerdem wirkt der Rückkopplung innerhalb dieser Stufe eine eigene Gegenkopplung entgegen (vgl. Bild 1). Dadurch läßt sich bei richtiger Wahl von C 1 und C 2 das Einsetzen von Schwingungen mit Sicherheit verhindern.

Will man an Stelle einer selektiven Schwächung (Nullstelle) eine Frequenz selektiv verstärken, so ist das mit der in **Bild 2** gezeigten Schaltungsart leicht möglich, weil hier die Impedanz der eingerahmten Stufe im Resonanzfall stark ansteigt. Dies ist für Telegrafie-Empfang erwünscht. Für andere Betriebsarten (Träger-Verstärkung, Einseitenbandempfang) ist es besser, wenn der Frequenzgang des Zf-Verstärkers außerhalb der eingestellten Resonanzfrequenz der eingerahmten Stufe nicht durch deren Leitfähigkeit beeinträchtigt wird. Durch Serienschaltung des in Bild 2 angedeuteten Widerstandes R läßt sich dies leicht erreichen, wobei dann im Resonanzfall immer noch eine selektive Verstärkung stattfindet. Die Bandbreite dieser Resonanzstelle ist dann von R und der eingestellten Rückkopplung abhängig. Je größer R und je stärker die Rückkopplung der Impedanzstufe, desto schärfer ist die Resonanzkurve.

Eine Kombination der in Bild 1 und 2 gezeigten Schaltungen und ihrer Wirkungen ergibt eine Anordnung nach **Bild 3**, die über ein 70 cm langes abgeschirmtes Kabel zwischen Masse und Anode einer der ersten Zf-Verstärkerröhren des zu ergänzenden Empfängers gelegt wird. Die unvermeidbare Kabelkapazität wird mittels der Induktivität L kompensiert. Der Einschaltungsverlust beträgt für den Zf-Pegel etwa 3 db. Die angegebenen Einzelteilwerte gelten für eine Zwischenfrequenz von 465 kHz. Wegen der positiven Rückkopplung empfiehlt es sich, die Anodenspannung einem stabilisiertem Netzteil zu entnehmen. Die Trimmer C 1 und C 2 werden so eingestellt, daß sich die Rückkopplung bei der Abstimmung möglichst wenig ändert.

Wie man aus dem oben Gesagten und den aus Bild 3 ersichtlichen Bedienungs-Angaben erkennt, erhält man mit dieser Anordnung ein leicht anzuschaltendes Regelglied, das wegen seiner Möglichkeiten, selektive Frequenzen anzuheben oder auszusieben, vielseitiger und bequemer zu handhaben ist als ein Quarzfilter. Dabei wird die Resonanzschärfe eines Quarzfilters mindestens erreicht. Beim Telegrafie-Empfang lassen sich außerdem die Sender leichter abstimmen als durch Nachstellung des Empfängeroszillators, weil sich hier die Signalstärke beim Durchwandern der Zf-Durchlaßkurve nicht ändert. Das gleiche gilt für das Abstimmen auf einen schwachen Sender, wenn die Stufe auf Verstärkung geschaltet wird. Mit zwei solchen Stufen kann man gleichzeitig zwei selektive Frequenzen verstärken oder aussieben. Dies ist besonders beim Telefonie-Empfang wertvoll, wo man die gewünschte Bandbreite durch zwei Nullstellen schärfer begrenzen kann, als dies mit anderen Filtern möglich ist. hgm

(Electronics, April 1952, 138...140)

Abgleichsender mit automatisch geregelter Ausgangsspannung

Beim Empfängerabgleich benutzt die amerikanische Firma Philco eine Regelschaltung, die automatisch die Meßsender-Ausgangsspannung an die erreichte Empfindlichkeit anpaßt. Der Empfängerausgang liegt dabei an einer Lautsprechernachbildung oder an einem membranlosen Lautsprecher. Die Sprechspulenspannung wird über einen Diodengleichrichter an ein Gleichspannungsvoltmeter geführt, nach dessen Ausschlägen sich der Abgleichende richtet. Gleichzeitig steuert die gleichgerichtete Spannung die Gittervorspannungen eines zweistufigen Hf-Verstärkers, der zwischen dem tonmodulierten Meßsender und dem Empfängereingang liegt. Wird die Ausgangsspannung des Empfängers durch den besser werdenden Gleichlauf größer, so wird dieser Hf-Verstärker herabgeregelt und dadurch die Eingangsspannung des Empfängers verringert. Diese Anordnung, die in erster Linie für den Zf-Abgleich benutzt wird, vermeidet also das sonst so lästige Nachstellen der Meßsenderspannung. Beim Zf-Abgleich wird das Ausgangskabel des regelnden Hf-Verstärkers über einen Kondensator unmittelbar an den Stator des antennenseitigen Drehkondensatorpaketes gelegt, was durch einfaches Aufschieben seiner passend ausgebildeten Halterung auf den Drehkondensator geschieht. hgm

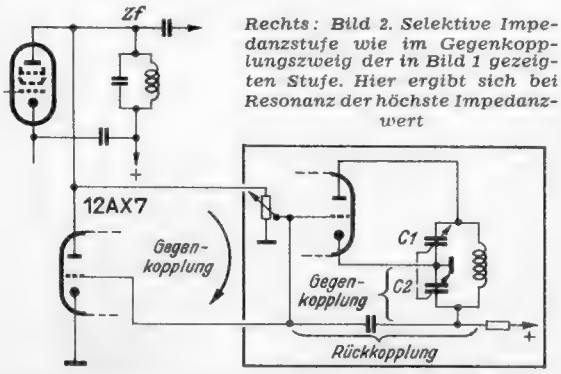
(Electronics, August 1952, 256)

Zur Erweiterung der Heizspannungstoleranz bei Radioröhren

Normale indirekt geheizte 6,3-Volt-Röhren lassen eine Toleranz der Heizspannung von ± 10% zu, die wegen des positiven Temperaturkoeffizienten üblicher Wolfram- oder Wolfram-Molybdän-Heizer eine Schwankung der Katodentemperatur von nur ± 4% verursacht. Da es aber in vielen Fällen wünschenswert ist, den Toleranzbereich der Heizspannung auf rund den doppelten Wert zu erweitern, untersucht J. Kurshan die hierfür gangbaren Wege. Es liegt nahe, das Prinzip der Eisenwasserstoffwiderstände auf Röhren anzuwenden, was jedoch bis zur Auffindung besser geeigneter Werkstoffe an der relativ kurzen Lebensdauer und der zu großen Wärmeabstrahlung dieser Anordnungen scheitern dürfte. Die Wahl anderer Heizerwerkstoffe als der Wolframgruppe verspricht keine vollständige Lösung der Aufgabe (± 20%), sondern nur eine mehr oder weniger geringe Erweiterung des Temperaturbereiches. Heizer mit negativem Temperaturkoeffizienten und Serienstabilisation sind wegen der großen Verlustleistung unerwünscht. Auch der Gedanke, die Heizung nach einer anderen Methode, z. B. durch Elektronenbeschuß, vorzunehmen, läßt sich nicht verwirklichen, weil ihr Arbeitsbereich spannungsmäßig zu begrenzt ist.

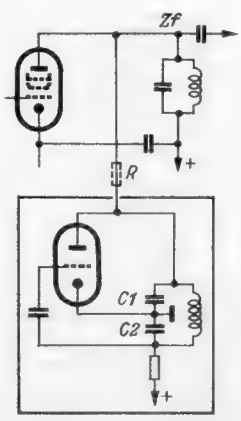
Eine Möglichkeit, den Toleranzbereich tatsächlich zu verdoppeln, besteht in der Serienschaltung des Heizfadens einer Hilfsdiode zum Heizfaden der Nutzröhre. Der Emissionsstrom der Diode ist temperaturabhängig und wird zur Steuerung eines Relais benutzt, das wiederum die mittlere Heizspannung konstant hält. Natürlich ist diese Lösung aus wirtschaftlichen Gründen nicht allgemein anwendbar. Das Gleiche gilt für elektronische Regelgeräte zur Heizspannungs-Stabilisierung. hgm

(RCA Review XIII/September 1952, 300...322)



Rechts: Bild 2. Selektive Impedanzstufe wie im Gegenkopplungszweig der in Bild 1 gezeigten Stufe. Hier ergibt sich bei Resonanz der höchste Impedanzwert

Bild 1. Schaltung eines elektronischen Zf-Filters als veränderliche Impedanz mit kleinstem Widerstand im Resonanzfall



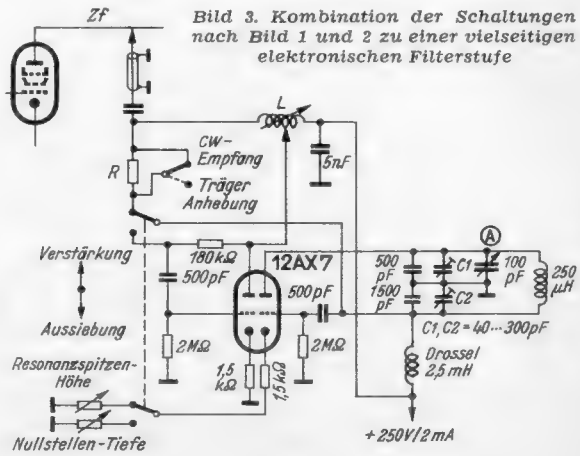


Bild 3. Kombination der Schaltungen nach Bild 1 und 2 zu einer vielseitigen elektronischen Filterstufe

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten

RAZ 52

Verstärkerserie 53

Bausteine für Verstärkeranlagen beliebiger Leistung

Die ersten Geräte dieser Verstärkerserie wurden in folgenden Heften veröffentlicht: der Mischpult-Entzerrerverstärker MPV—E 10/7 in Heft 21/1952, die Leistungsverstärker LAV 8 und LAV 30 in Nr. 23/1952.

Für den AM-Empfangsteil einer Verstärkeranlage, bei dem man mit geringerer hochfrequenter Bandbreite arbeiten muß, braucht man nur mäßigen Aufwand zu treiben. Die Praxis zeigt, daß man mit einem normalen 6-Kreis-Superhet sehr gut auskommt, zumal man sich in der Regel doch mit dem Empfang des Ortssenders begnügt.

Rundfunk- und Abhörzusatz RAZ 52

Die **Schaltung** zeigt, daß es sich im AM-Teil bis zur Demodulatordiode um eine allgemein übliche Anordnung handelt. Im Gegensatz zu Heimempfängern, bei denen es aus Preisgründen auf eine möglichst geringe Röhrenzahl ankommt, wird jedoch der UKW-Teil getrennt geschaltet. Wie man aus **Bild 8** erkennen kann, wäre es zwar ohne Mühe möglich, die Abstimmung des UKW-Teiles über einen Schnurtrieb von der Hauptabstimmung aus vorzunehmen, aber der praktische Betrieb beweist, daß eine getrennte Abstimmung zweckmäßiger ist. Durch einfaches Betätigen des Wellenschalters kann man dabei von einem im AM-Bereich eingestellten Sender auf das UKW-Programm umschalten, ohne dabei die Skaleneinstellung verändern zu müssen. Bei größeren Übertragungen ist diese Annehmlichkeit sehr wertvoll. Abgesehen davon, daß durch diese Schaltungs- und Aufbauweise die Bausicherheit wächst, kann man auch den UKW-Teil den persönlichen Wünschen und den örtlichen Verhältnissen anpassen. Im Mustergerät hat an der auf dem Chassis dafür vorgesehenen Stelle ein handelsübliches Pendler-Einbauteil (Grundig, FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1951, Nr. 9, Heft 8 der FUNKSCHAU) Platz gefunden, das je nach Wunsch durch ein anderes Fabrikat oder durch einen Superhet ersetzt werden kann. Die Stromversorgung erfolgt aus dem Netzteil des Hauptgerätes.

Interessant und auf die besondere Verwendung zugeschnitten ist der Nf-Teil des Gerätes. Der Dioden-Ableitwiderstand der AM-Diode (EAF 42) ist in R 1 und R 2 aufgeteilt, um die abgegebene Tonspannung ungefähr auf die des UKW-Teiles abzugleichen. Man muß die Werte von R 1 und R 2 im Bedarfsfall etwas ändern, um aus beiden Empfangsteilen gleiche Lautstärke zu erhalten. Am unteren Ende von R 3 wird die Tonspannung des UKW-Teiles eingekoppelt, dessen Ausgangswiderstand genügend klein ist, um beim Umlegen des Wellenschalters auf UKW (Schallplattenstellung) die Tonspannung des hochohmigen AM-Ausganges zusammenbrechen zu lassen. Der Umschalter „Rundfunk-Abhören" schaltet den eingebauten Nf-Teil entweder auf den gerade eingeschalteten Empfangsteil (UKW oder AM) um oder auf den Ausgang des Mischpultes (Stellung „Abhören). Durch einfache Schalterbetätigung kann man also im gleichfalls eingebauten Lautsprecher nacheinander das eingestellte Rundfunkprogramm überwachen oder die im Mischpult gemischte Darbietung kontrollieren. Bei größeren Übertragungen erweist sich dies als äußerst zweckmäßig, um den richtigen Zeitpunkt der Überblendung einer Sendung überwachen zu können.

Der Lautstärkeregler gestattet es gleichzeitig, die Lautstärke des Kontrollautsprechers nach Wunsch einzustellen, ohne daß dadurch die auf die Anlage gegebene Rundfunkmodulation beeinflußt wird. Die Rundfunkdarbietung wird nämlich vor dem erwähnten Regler und vor dem Umschalter hinter R 1 abgegriffen und dem unten eingezeichneten Triodensystem einer ECC 40 zugeführt. Dadurch entsteht eine völlige Entkopplung zwischen Abhörverstärker und Mischpult. Das erweist sich beispielsweise als notwendig, wenn an die Eingangsbuchsen des Kanal 5 (am Mischpult) eine fremde Tonspannungsquelle angeschaltet und dabei der Rundfunkeingang kurzgeschlossen wird. Die Widerstände R 4 und R 5 bilden einen Spannungsteiler, der die vom Mischpultausgang kommende Tonspannung auf den richtigen Wert herabdrückt.

Die oben gezeichnete Triode (1/2 ECC 40) ist zusammen mit der Endröhre EL 41 als frequenzunabhängig gegengekoppelter (R 6, C 1) Nf-Verstärker geschaltet. Im Netzteil wird mit einem Trockengleichrichter in Brückenschaltung gearbeitet. Wegen der verhältnismäßig groß bemessenen Elektrolytkondensatoren kann auf eine besondere Netzdrossel verzichtet werden. Die Verbindung zum Mischpult erfolgt über ein kurzes fünfadriges Kabel, dessen Mehrfachstecker in das vorgesehene Gegenstück paßt.

Mechanischer Aufbau

Der Zusammenbau des Chassis erfolgt nach den gleichen Gesichtspunkten und im gleichen Stil wie bei den zuvor beschriebenen Geräten. Es sind drei Platten aus 3-mm-Dural erforderlich (Abmessungen siehe Zeichnungen der Konstruktionsseite). Die Zeichnungen lassen ferner erkennen, wie die Platten unter Verwendung von 15×15-mm-Winkelaluminium und zweier Bügel aus 15×3-mm-Flachaluminium zusammengehalten werden. Auf der (von vorn gesehen) linken Chassisseite (rechte Seite des Fotos Bild 8) sind oben alle Röhren sowie der Philips-Miniatur-Drehkondensator und die Mikro-Bandfilter untergebracht. Unterhalb des Chassis sitzt das AM-Spulenaggregat. Auf der gegenüberliegenden Chassisseite (links in Bild 8, rechts in Bild 3) befinden sich der Netzteil und ein handelsüblicher Lautsprecher mit 130 mm Korbdurchmesser. Es ist erforderlich, einen Ausgangsübertrager zu beschaffen, der nicht höher als 40 mm ist, damit er unterhalb des Chassis Platz findet. In der Chassismitte befinden sich oben der UKW-Teil (Bild 8) und darunter ein Lötösenbrettchen, das einen großen Teil der erforderlichen Kondensatoren und Widerstände vereinigt.

Die Skala ist einfach und zweckmäßig ausgeführt (vgl. Bild 1 in FUNKSCHAU 1952/21, Seite 425) und wird von hinten beleuchtet. Ein Ausschnitt in der Frontplatte, der mit 2-mm-Plexiglas hinterlegt wird, besitzt unten eine vorspringende Nase, die einem Feinstellknopf (Mentor) Halt bietet. Die Achsverlängerung des Drehkondensators wird in Querrichtung durchbohrt (1 mm ϕ) und ein Stück Schaltdraht eingelötet, das als Zeiger dient und etwa 2 mm hinter der erwähnten Plexiglasscheibe liegt. Es ist zweckmäßig, ein Skalenblatt selbst anzufertigen und neben einer Gradeinteilung nur die wichtigsten, am Ort am besten zu empfangenden Sender einzutragen. **Bild 5** gibt ein Beispiel hierfür. Im Modell wurde so verfahren, daß die Eichskala später in doppelter Größe sauber in Tusche gezeichnet und fotografisch wieder im richtigen Maßstab auf Film übertragen wurde. Dort erscheint dann die Beschriftung in weißer Farbe, während der Hintergrund tiefschwarz bleibt. Zur gleichmäßigen Durchleuchtung wurde der Film auf der Rückseite mit farbigem Tesaflex-Band (FUNKSCHAU 1952, Heft 9, Seite 164) hinterlegt. Das Ganze wird schließlich auf eine zweite Plexiglasscheibe genietet, die mittels eines Winkels 2 mm hinter dem Skalenzeiger am Chassis festgeschraubt wird.

Anlagen mit Geräten der Verstärkerserie 53

Die beschriebenen Geräte lassen sich zu Anlagen beliebiger Größe zusammenstellen. Da alle Einheiten über einen eigenen Netzteil verfügen, sind vielfältige Kombinationen möglich. Aus diesem Grund muß es auch dem Nachbauenden überlassen bleiben, ob er Gestelleinbau vorzieht, oder ob die Einheiten für tragbare Anlagen in Einzelgehäusen oder gruppenweise untergebracht werden sollen. In der Musteranlage wurden Mischpult und Empfangszusatz in ein gemeinsames Gehäuse eingebaut. In Verbindung mit einem Klein-Tonbandgerät (z. B. AEG KL 15) erhält man so ein vollständiges tragbares Tonstudio

(Fortsetzung des Textes siehe Seite 31)

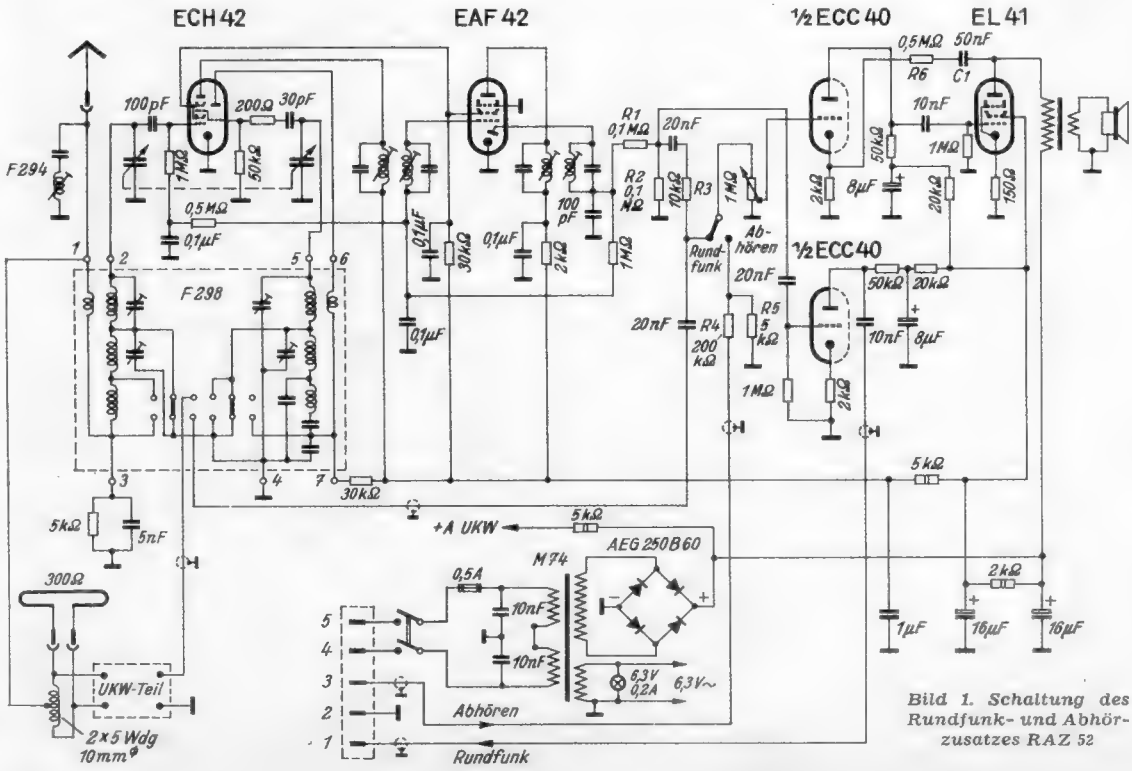


Bild 1. Schaltung des Rundfunk- und Abhörzusatzes RAZ 52

FUNKSCHAU-Konstruktionsseite

RAZ 52

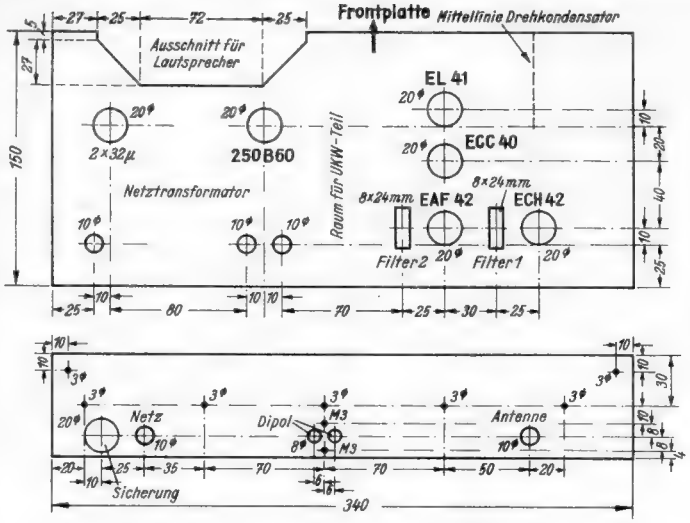


Bild 2. Maße der Chassis-Grund- und der Anschlußplatte

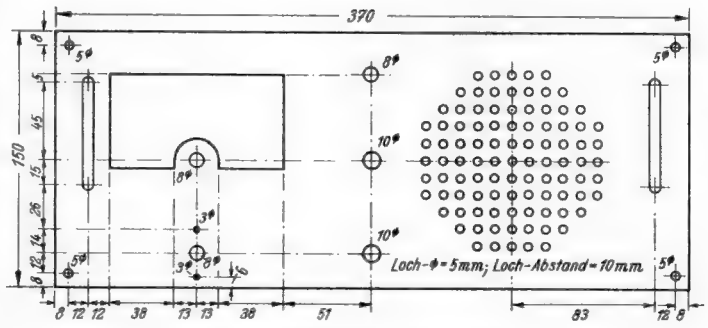


Bild 3. Maßskizze der Frontplatte

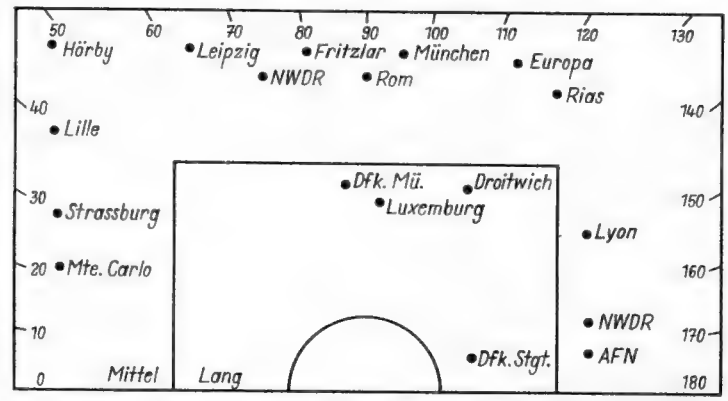


Bild 5. Beispiel einer selbstgefertigten Stationsskala

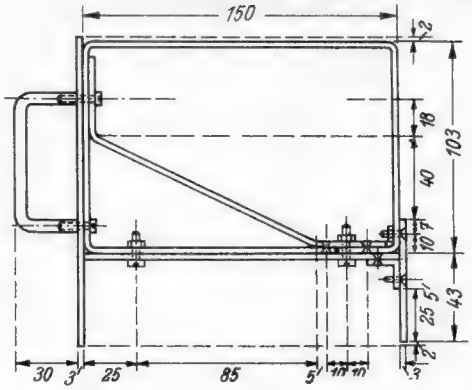


Bild 4. Maßskizze für den Chassis-Zusammenbau

Liste der Einzelteile

Widerstände
0,25 Watt: 200 Ω, 3 Stück je 2 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ, 2 Stück je 20 kΩ, 2 Stück je 30 kΩ, 3 Stück je 50 kΩ, 2 Stück je 0,1 MΩ, 0,2 MΩ, 2 Stück je 0,5 MΩ, 4 Stück je 1 MΩ; 2 Watt: 2 kΩ, 2 Stück je 5 kΩ

Rollkondensatoren
350 Volt: 30 pF, 2 Stück je 100 pF, 5 nF, 2 Stück je 10 nF, 3 Stück je 20 nF, 50 nF, 4 Stück je 0,1 µF, 1 µF
500 V: 2 Stück je 10 nF

Elektrolytkondensatoren (Neuberger)
350 Volt: 1 Stück 2 × 8 µF, 1 Stück 2 × 16 µF

Potentiometer (Preh)
Kleinformregler 1 MΩ log. mit Schalter, Typ Preostat 190

Spulen
6-Kreis-Superaggregat F 290 (Görler), 2 Stück Mikrobandfilter Nr. 573 170 (Philips), Zf-Sperre F 294 (Görler)

Drehkondensator (Philips)
Miniatur-Zweifach-Drehkondensator

Netztransformator (Engel, Wiesbaden)
1 × 250 V/60 mA für Brückengleichrichtung und 6,3 V/3,5 A, Modell M 74

Chassis (Leistner)

Sonstige Einzelteile
Lautsprecher (13 cm Korbdurchmesser) mit Ausgangsübertrager für EL 41, UKW-Einbauteil lt. Text, Sicherungselement, Apparateklemme, UKW - Dipol - Buchsenleiste (Kathrein), Vielfachstecker 5polig, passend zum Gegenstück am Mischpultverstärker, Kippschalter 2polig, Feinstellknopf (Dr. Mozar, Düsseldorf), Drehknopf für Lautstärkeregler 40 mm ⌀ (Dr. Mozar), Drehknöpfe für UKW-Abstimmung und Wellenschalter (Dr. Mozar), AEG-Trockengleichrichter 250 B 60, Skalenlämpchen 6,3 V/0,2 A mit Fassung, Beschriftungsschildchen und Skalen (Großmann, Hannover, oder Vogel, München), verschiedene Kleinteile

Röhren mit Fassungen (Philips, Siemens)
ECH 42, EAF 42, ECC 40, EL 41

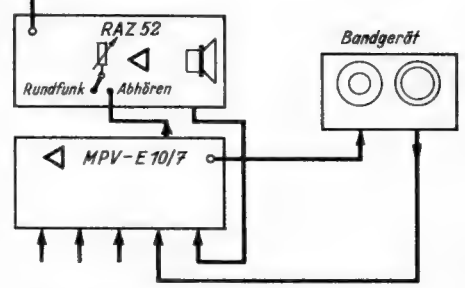


Bild 6. Blockschaltbild einer tragbaren Studioeinrichtung mit Geräten der Verstärkerserie 53

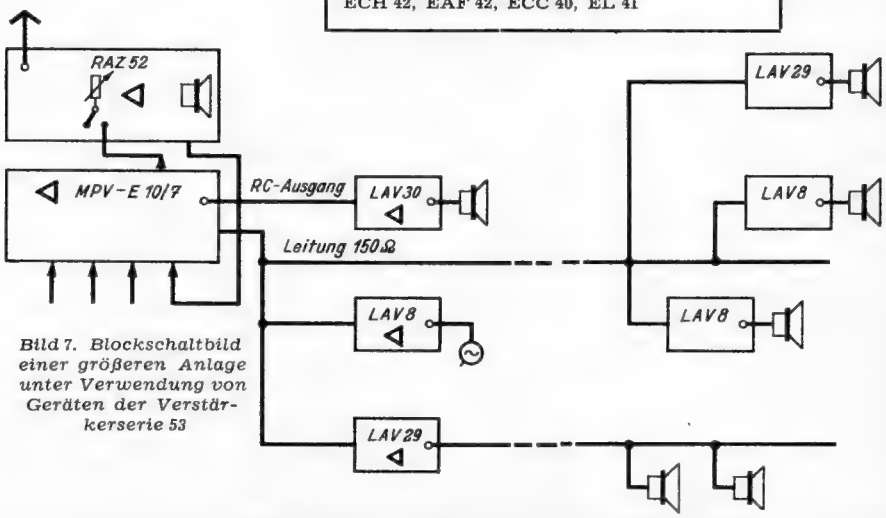


Bild 7. Blockschaltbild einer größeren Anlage unter Verwendung von Geräten der Verstärkerserie 53

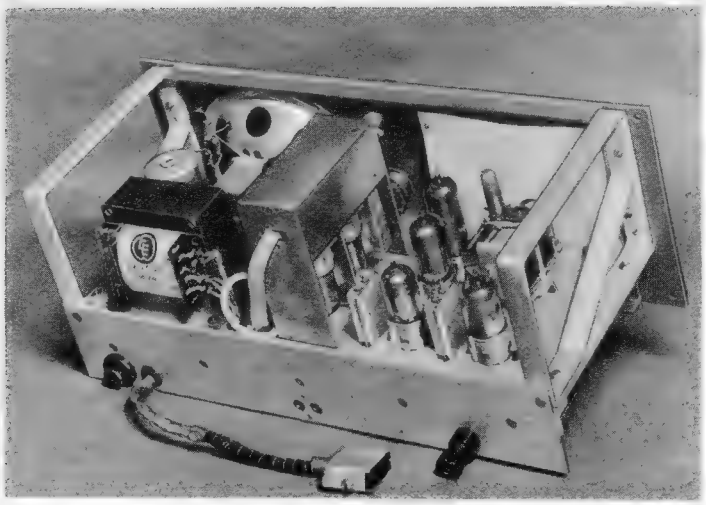


Bild 8. Rückansicht des Zusatzgerätes RAZ 52 (Aufnahme: C. Stumpf)

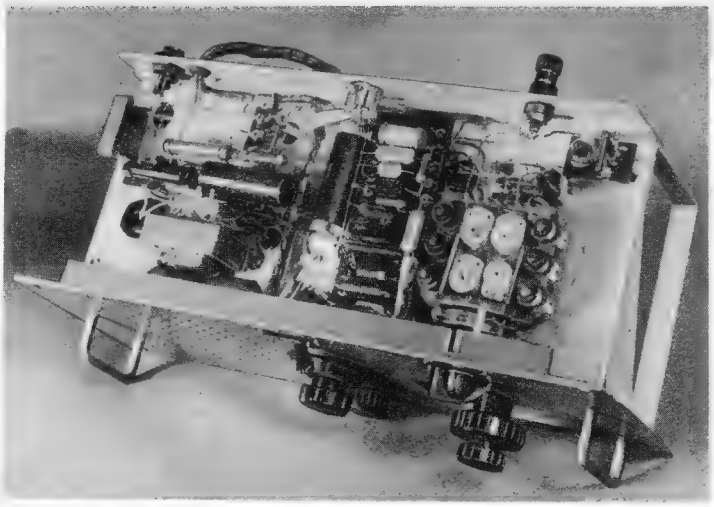


Bild 9. Unteransicht des Zusatzgerätes RAZ 52

(Fortsetzung von Seite 29)

(Bild 6). Die Aufnahmeleitung des Bandgerätes wird an die Primäranschlüsse des Leitungsübertragers im Mischpult angeschaltet, falls man im Bandgerät keinen Aufwärtsübertrager von 150 auf 3500 Ω vorsehen will und dabei den Leitungsausgang 150 Ω benutzt. Der Anschluß der Wiedergabeleitung erfolgt an einem der Eingangskanäle. Mit dem Rundfunk- und Abhörzusatz können Bandaufnahmen und Rundfunksendungen abgehört werden, ohne daß man einen weiteren Verstärker mitführen muß.

In **Bild 7** wird schließlich das Blockschaltbild einer größeren Anlage gezeigt. Am Mischpult und Rundfunkteil ist zunächst ein Abhörschrank mit dem Verstärker LAV 30 angeschlossen (RC-Ausgang). Am Leitungsausgang liegt ein als Folien-Schneidverstärker benutzter LAV 8. Ein weiterer in der Zentrale aufgestellter 30-Watt-Verstärker LAV 29[1]) speist eine Ringleitung mit einer Anzahl von Lautsprechern, während an der verlängerten 150-Ω-Leitung des Mischpultes mehrere abseits aufgestellte Verstärker angeschlossen sind, deren Lautstärke außerhalb der Zentrale geregelt werden kann.

Diese wenigen Beispiele geben einen Begriff von der Vielfalt der bestehenden Möglichkeiten. Der Freund bester Wiedergabegüte wird sich in der Regel damit begnügen, an die Kombination „Mischpultverstärker MPV-E 10/7 und Rundfunkabhörzusatz RAZ 52" einen Abhörschrank anzuschließen und sein Bandgerät am Leitungsausgang des Mischpultes zu betreiben. Zur Stromersparnis wird man dabei häufig bei weniger wichtigen Übertragungen nur den Lautsprecher des RAZ 52 benutzen und bei Rundfunkdarbietungen sogar nur den Abhörzusatz allein betreiben. Die Möglichkeit der Alleinverwendung der einzelnen Geräte erhöht deren Gebrauchswert. Z. B. läßt sich mit dem Verstärker LAV 8 in Verbindung mit einem Kristall-Tonabnehmer gut Schallplattenmusik übertragen, während der LAV 29 nach Umschaltung auf ein Kohlemikrofon ausgezeichnet als Rufverstärker geeignet ist. Ein mit einem LAV 30 bestückter Abhörschrank kann unter Zwischenschaltung eines Aufwärtsübertragers an den 1-V-Ausgang eines Bandgerätes angeschlossen werden, so daß bei Verwendung geeigneter Umschalter sogar Anlagen mit Mehrprogrammbetrieb aufgebaut werden können.

Auf alle Fälle sei dem nachbauenden Praktiker nochmals dringend geraten, die mechanischen Arbeiten sehr gewissenhaft durchzuführen, damit sich die Geräte auch im rauhen Betrieb bewähren können und ihn für die aufgewandte Mühe reichlich entschädigen.

Fritz Kühne

[1]) Baubeschreibung folgt in Kürze in der FUNKSCHAU.

Detektor-Empfang mit niederohmigem Kopfhörer

Durch die neueren Entwicklungen von Kristall-Gleichrichtern und -Verstärkern ist auch der Detektor-Empfang wieder etwas in den Vordergrund gerückt. Hierbei ergab sich eine neue Variante für den Detektor-Empfänger, dessen Schaltungsmöglichkeiten eigentlich schon erschöpft schienen.

Bild 1 zeigt die übliche Grundschaltung.

Die Antenne induziert ihre Energie auf einen Parallel-Resonanzkreis. Sein hoher Widerstand erzeugt an den Punkten A und B eine hohe Spannung. Sie wird am Detektor G — im Nebenschluß zum Resonanzkreis — gleichgerichtet und bleibt am Kondensator C 2 als Nf-Spannung stehen. Die hochfrequenten Reste werden durch C 2 kurzgeschlossen. An dem in Reihe mit dem Gleichrichter liegenden Kopfhörer mit dem Widerstand R kann die entstehende Leistung abgenommen werden. Dabei wird der hochfrequente Resonanzkreis umso weniger belastet, je geringer der Strom durch R ist. Die Spannung an R nähert sich dabei dem Spitzenspannungswert der Hochfrequenz, der ja durch die Amplitudenmodulation schwankt. Nach dem Ohmschen Gesetz verlangen hohe Spannung und niedriger Strom einen großen Ausgangswiderstand R.

Anders liegen jedoch die Verhältnisse bei der Schaltung **Bild 2.**

Die Antennen-Energie wird in üblicher Weise durch die Antennenspule L 1 auf die Schwingkreisspule L 2 induziert. Diese arbeitet aber nicht mit dem Abstimmkondensator C 1 in Parallel-Resonanz, sondern in Serien-Resonanz. Der Resonanzstrom zwischen den Punkten A und B wird durch den Gleichrichter G, der jetzt im Hauptschluß liegt, in der einen Richtung kurzgeschlossen und in der Sperrichtung über die Drossel Dr und den Ausgangswiderstand R (Kopfhörer) — jetzt parallel zum Gleichrichter — geleitet. Die Drossel Dr vor dem Kopfhörer hat hier eine äußerst wichtige Bedeutung. Sie verhindert einmal den Kurzschluß des Hochfrequenzstromes über den Außenwiderstand, zum anderen muß sie die am Detektor G stehengebliebene Sperrgleichspannung unbedingt vernichten, damit durch den Demodulator stets der volle Resonanzstrom bis zum Spitzenwert fließen kann. Der Kurzschlußstrom durch die Drossel Dr, der mit der Niederfrequenz moduliert ist, kann dann im Kopfhörer gehört werden. Nach dem Ohmschen Gesetz ist für eine geringe Spannung und einen großen Strom ein kleiner Ausgangswiderstand R erforderlich.

Mit einer guten Hochantenne in Sendernähe dürfte auch Lautsprecher-Empfang möglich sein. Dafür eignet sich ein guter, permanentdynamischer Lautsprecher, der ohne Übertrager direkt in den Ausgang gelegt wird. Allerdings müßte seine Schwingspule etwas höhere Impedanz (20...30 Ω) haben. Die niederohmige Anpassung des Lautsprechers spart nicht nur den Übertrager, sondern steigert sogar die Lautstärke und Klangqualität. Die Möglichkeiten hängen dabei stark von der Drossel ab. Ihr Widerstand soll für Gleichstrom und Niederfrequenz möglichst klein sein. Der Widerstand des Lautsprechers soll gleiche Werte wie die Drossel besitzen. Sind beide Widerstände größer, so wird der hochfrequente Schwingkreis stärker gedämpft; schlechte Trennschärfe und geringe Lautstärke sind die Folge..

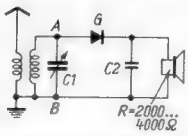


Bild 1. Übliche Schaltung eines Detektorempfängers. Der hochohmige Kopfhörer liegt über den Gleichrichter G an einem Parallel-Resonanzkreis

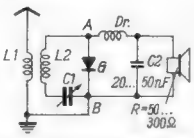


Bild 2. Abgewandelte Schaltung eines Detektorempfängers. Der Gleichrichter G liegt in einem Serienresonanzkreis, der niederohmige Hörer (oder Lautsprecher) ist parallel zum Gleichrichter geschaltet

Werte der Schaltung für Mittelwellen-Empfang:

Antennenspule L 1	= 0,04 mH
Schwingkreisspule L 2	= 0,2 mH
Drehkondensator C 1	= 500 pF
Kondensator C 2	= 30 nF
Drossel D	= 3 mH
Gleichrichter G	= Germanium-Diode (oder Detektor)
Kopfhörer	50...300 Ω (Telefon-Hörer)

Wolfram Friebe

Literatur: „Electronics", Dez. 1951, „Transistor" von Gordon Raisbeck.

Ausgleichwiderstände bei hintereinandergeschalteten Netzteil-Kondensatoren

Bei höheren Spannungen schaltet man oft mehrere Kondensatoren hintereinander, damit sich ihre Betriebsspannungen addieren. Diese einfache Methode bewährt sich aber nur so lange, wie alle Kondensatoren den gleichen Verlustwiderstand aufweisen. Ist einer davon niedriger als der andere, d. h. ist einer der Kondensatoren schlechter, wird die Spannungsverteilung ungleichmäßig und ein Kondensator nach dem anderen schlägt durch. Abhilfe schafft man, indem man parallel zu den Gliedern der Hintereinanderschaltung Widerstände gleicher Größe schaltet, deren Wert unter dem des Verlustwiderstandes liegen soll (20 bis 500 kΩ). Über den so entstehenden Spannungsteiler wird die Spannung gleichmäßig auf die Kondensatoren verteilt. (Vgl. „Explosion von Elektrolytkondensatoren beim Betrieb mit Überspannung"; FUNKSCHAU 1952, Heft 16, S. 326.) —ch.

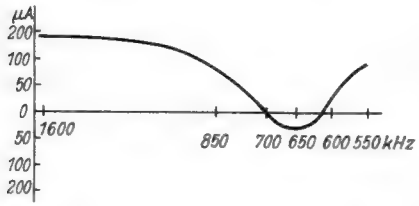
Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Aussetzender Oszillator

Der nachstehend beschriebene Fehler zeigt, welche Störungen durch offene Spulen entstehen können. Es ist deshalb beim Entwurf von Bereichumschaltungen stets darauf zu achten, daß nicht benutzte Spulen kurzgeschlossen werden.

Bei einem Kleinsuper mit Mittel- und Langwellenbereich ließen alle Anzeichen darauf schließen, daß er schon eine Reihe von Werkstätten mit negativem Erfolg absolviert haben mußte. Hier das Krankheitsbild: Empfang nur bei den hohen Frequenzen des Mittelwellenbereiches; von ca. 900 kHz bis 500 kHz schweigt das Gerät vollständig. Abgleich: Reagiert nur auf Trimmerverstellung, aber nicht auf L-Abgleich.

Ich möchte nur kurz unterbrechen und darauf hinweisen, daß Schwingstrommessungen am Oszillator wegen der damit verbundenen Leitungsauftrennung nicht sehr beliebt sind. Ich habe mir nun nach Liman „So gleicht der Praktiker ab", S. 23, [1]) einem Schwingstromprüfer mit einem 500-µA-Instrument angefertigt und kann dieses kleine aber wichtige Gerät nur loben und empfehlen. Es ist mir schon zur Gewohnheit geworden, es bei jeder Reparatur eines Supers sofort zu benutzen.



Verlauf des Oszillatorschwingstroms im Mittelwellenbereich bei Energie-Entzug durch eine offene Langwellenspule

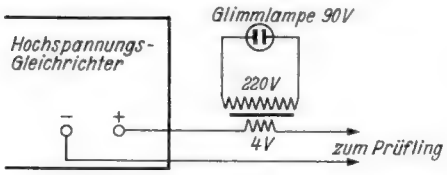
Bei dem erwähnten Empfänger schloß ich also nach dem Ausbau des Chassis, wie immer, sofort den Schwingstromprüfer und den Meßsender an und machte folgende Beobachtung: Bei den schnellen Frequenzen zeigte der Strommesser etwa 200 µA, um dann bei 850 kHz stark abzufallen. Bei 700 kHz stand der Zeiger auf Null. Ab 700 kHz beobachtete ich einen negativen Zeigerausschlag. Das Instrument wurde umgepolt, um so weitere Beobachtungen zu ermöglichen. Bei 650 kHz ergab sich ein negativer Höchstwert. Bei weiterem Eindrehen des Drehkondensators wurde der Nullpunkt wieder erreicht und dann stieg der Zeiger zu positiven Werten (Instrument umgepolt). Am Skalenende der langsamen Frequenzen betrug der Schwingstromwert ca. 110 µA. Die Kurve zeigt den Verlauf des Schwingstromes. Der Fehler mußte also am Oszillator liegen. Nach dem Ausbau der Oszillatorspulenbox fand ich die Langwellenspule mit abgerissenen Enden vor. Sie war anscheinend bei einer früheren Repartur auf diese Weise außer Betrieb gesetzt worden.

Es trat jetzt klar zu Tage, daß diese offene Spule bei ca. 650 kHz mit dem Oszillator in Resonanz war und Oszillator-Leistung entzog. Ich entfernte die Spule kurzerhand vollständig und nach Zusammenbau und Abgleich zeigte der Schwingstrom 250 µA bei 1600 kHz und fiel stetig ab auf 130 µA bei 550 kHz. Das Gerät war wieder betriebsklar.

Friedrich Glöckner

Glimmlampenanzeige in einem Gleichstrom-Hochspannungsprüfgerät

In ein Gleichstrom-Hochspannungsprüfgerät, mit dem die Durchschlagsprüfung von Styroflex-Wickelkondensatoren vorgenommen wird, sollte eine optische Anzeige eingebaut werden, die bei der



Kurzschlußprüfung mit einer Glimmlampe und Hochspannung

kleinsten vorkommenden Prüfspannung von 250 V noch genau so einwandfrei arbeitet, wie bei der höchsten Spannung von 2 kV. Die Spannung am Prüfling durfte sich durch diesen Einbau nicht ändern, zusätzliche Schalter usw. müssen vermieden werden, da das Gerät nur von angelernten Personen bedient wird und ein Prüfspannungswechsel in einer Schicht öfters notwendig wurde.

[1]) Franzis-Verlag, München.

Der 1. Nachtrag zum Fach-Adreßbuch für die Radio- und Fernsehtechnik ist erschienen!

Allen Käufern unseres Fach-Adreßbuches geht dieser Nachtrag kostenlos zu; außerdem wird er den zukünftig zur Auslieferung kommenden Fach-Adreßbüchern gratis beigefügt. Deshalb bestellen Sie bitte sofort:

1 x Fach-Adreßbuch für die Radio- und Fernsehtechnik
insgesamt 362 Seiten, **Preis 4.50 DM** zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2

Außerdem sollte sich der Einbau mit wenigen vorhandenen Mitteln durchführen lassen. Da sich ein Durchschlag bei neuen Kondensatoren durch „Schmoren" äußert, wurde der Einbau der Glimmlampenanzeige auf folgende Weise vorgenommen:

In eine Hochspannungszuführung zum Prüfling wurde die Sekundärwicklung eines vorhandenen Heiztransformators gelegt und an die 220-V-Primärseite des Transformators eine 90-V-Zwergglimmlampe angeschlossen **(Bild)**.

Diese Glimmlampe ist mit einer Lichtabdeckung versehen und so angebracht, daß sie im Blickfeld der Prüferin liegt. Diese Einrichtung arbeitet zufriedenstellend. Bei größeren Kapazitäten wird auch der Ladestromstoß sichtbar, was aber nicht störend wirkt, da der Unterschied zwischen Ladestromstoß und Schluß eines Kondensators deutlich wahrzunehmen ist.

Alfred Grundke

Kleine Änderungen an Transformatoren

Es soll hier beschrieben werden, wie man bei fertigen Transformatoren mit wenig Zeitaufwand von außen zugängliche Wicklungen anzapfen, oder wie man wenige Windungen, z. B. zusätzlich zur Heizwicklung, aufbringen kann.

Anzapfungen stellt man unter betriebsmäßiger Belastung der gesamten Wicklung, nicht der Anzapfstelle, her. Um Windungen ohne wesentliche Beschädigung der Isolation versuchsweise anzuzapfen, nimmt man eine Nähnadel, die man vorher an eine Prüfschnur angeschweißt oder angeklemmt und bis vorn an die Spitze isoliert hat, und drückt die Nadel durch die Lackisolation nacheinander auf verschiedene Windungen, bis der richtige Spannungspunkt gefunden ist. Die nicht benutzten Anzapfstellen kann man mit einem Tropfen Zaponlack ausbessern. Die gewählte Anzapfstelle schabt man mit einer Rasierklinge blank, zieht die Windung mit einer Pinzette vorsichtig etwas heraus und lötet mit Kolophonium (nicht Lötfett) eine Drahtschlinge an. Die Lötstelle wird dann mit Zaponlack abgedeckt. Dünne Drähte schneidet man besser ab und zieht sie etwas heraus. Haarfeine Drähte sind allerdings schwer anzuzapfen.

Zusätzliche Windungen lassen sich, sofern es nur wenige (etwa bis 20) sind, schneller ohne Abnehmen des Kernes aufbringen. Man umwickelt die scharfen Kanten der Bleche soweit wie notwendig mit Tesaflex o. ä. (vgl. FUNKSCHAU 1952, Heft 9, S. 164), damit beim Durchschieben der Windungen die Isolation nicht beschädigt wird. Durch Überschlagsrechnung soll zuvor die ungefähr notwendige Drahtlänge bestimmt werden. Man zieht das abgemessene Drahtstück bis zur halben Länge durch die Mitte eines Fensters und wickelt beide Enden nach den Seiten zu auf.

VE-Transformatoren können auf diese Weise für 6,3-V-Heizung umgestellt werden. Die 4-V-Wicklung hat hier 28 Windungen. Für die Zusatzwicklung mit 2,3 V müssen also

$$2{,}3 \frac{28}{4} = 17 \text{ Windungen}$$

aufgebracht werden. Wird ein Selengleichrichter verwendet, so können 17 Windungen der Gleichrichter-Heizwicklung als Zusatzwicklung für die 6,3-V-Röhren dienen.

Hans Runge

Löten bei Polystyrol-Isolation

Viele moderne Bauteile, wie Spulenkörper, Röhrenfassungen usw., besitzen Isolierstücke aus Polystyrol (Trolitul, Styroflex) mit eingebetteten Lötösen oder Stiften. Bei ihnen ist das Löten oft ein Problem. Die für eine einwandfreie Lötstelle benötigte Wärme erweicht nämlich meist das umgebende Isoliermaterial. Wenn man dagegen die Lötstelle nur so kurz erhitzt, daß diese Erweichung nicht eintreten kann, ist oft eine schlechte Lötstelle das Ergebnis (abhängig von der Zusammensetzung des Lötmittels). In letzter Zeit haben sich für Lötungen an anderen wärmeempfindlichen Teilen (z. B. Kristalldioden) sogenannte Wärmeshunts bewährt. Sie bestehen aus geschlitzten Kupferklötzen oder federnden Kupferklemmen, die zwischen Lötstelle und Bauteil aufgeschoben werden und auch in den obengenannten Fällen nützlich sind. Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung von Kupfer- oder Messingscheiben, die für mehrpolige Spulensockel und dgl. eine entsprechende Zahl passender Bohrungen erhalten. Man schiebt sie vor dem Verlöten der Spulenenden über die Sockelstifte, wobei sie den Isolierkörper vor direkter und weitgehend vor indirekter Erhitzung schützen und im Falle einer trotzdem eintretenden Erweichung den gegenseitigen Stiftabstand bis zum Erkalten der Lötstellen bewahren.

Noch einfacher ist der Schutz bei Röhrenfassungen. Hier genügt es erfahrungsgemäß, während des Lötens eine Röhre bzw. einen passenden Sockel in der Fassung zu belassen, um einen Teil der überschüssigen Wärme abzufangen und beim Erweichen des Isolierstoffes den Lochabstand der Fassung zu erhalten.

hgm

Blitzwirkung im Rundfunkempfänger

Ein nicht alltäglicher Fall von Blitzwirkung zeigte sich bei einem zur Reparatur gebrachten Empfänger. Der Besitzer des Gerätes hatte zwar beim herannahenden Gewitter die Antenne vom Empfänger getrennt und das Gerät ausgeschaltet, er hatte jedoch weder den Erdstecker noch den Netzstecker herausgezogen.

Als das Gerät nach dem Gewitter wieder eingeschaltet wurde, brannte die Lichtsicherung durch, die Gerätesicherung blieb dagegen unversehrt. Mit dem Leitungsprüfer wurde bei der Reparatur festgestellt, daß in dem mit dem Netzschalter kombinierten Lautstärkeregler eine leitende Verbindung zwischen einem Schalterpol und der an Masse liegenden Abschirmung bestand. Durch Blitzentladung war zwischen diesen Punkten eine leitende Schicht aufgedampft worden.

Diese Beobachtung zeigt wieder einmal, daß während eines Gewitters nicht nur die Antennenleitung, sondern auch Erd- und Netzstecker herausgezogen werden sollen.

E. Reichelt

Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 15. Folge

Nach Erläuterung der Wirkungsweise des Differenzträgerverfahrens im vorigen Heft werden heute die Vorteile und ein praktisches Beispiel dieser Schaltungsart besprochen. Anschließend folgen grundsätzliche Ausführungen über die Bildgleichrichtung.

Die Vorteile des Differenzträger-(Intercarrier-)Verfahrens sind:

1. Der Schaltungsaufwand wird geringer, es werden einige Röhren für den getrennten Ton-Zf-Kanal erspart.

2. Die Differenzfrequenz wird durch Mischung des Bild- und Tonträgers erzeugt und nicht durch den Empfängeroszillator. Damit wirken sich Frequenzwanderungen dieses Oszillators überhaupt nicht auf den Tonkanal aus. An die Frequenzstabilität des Oszillators im Fernsehempfänger werden nämlich in der normalen Schaltung bedeutend höhere Anforderungen gestellt als beim UKW-Empfänger. Würde man z. B. eine Frequenzwanderung von ± 50 kHz (gleich der Kanalbreite des Tonkanals) zulassen, dann darf eine Oszillatorfrequenz von rund 200 MHz nur um

$$\frac{\pm 50}{200\,000} \cdot 100 = 0{,}025\ \%$$

d. h. ¼ ‰ schwanken. Dies ist für einen Rückkopplungsoszillator eine sehr scharfe Forderung, die beinahe an Quarzgenauigkeit heranreicht. Wandert der Oszillator, so ist man gezwungen, oft die Abstimmung nachzustellen.

Da aber Bild- und Tonträger im Sender normgemäß um höchstens ± 3 kHz gegeneinander schwanken dürfen, ist also auch die Differenzfrequenz von 5,5 MHz auf ± 3 kHz konstant, unabhängig von den Empfängereigenschaften. Auf die Bild-Zf dagegen wirken sich Frequenzwanderungen des Oszillators weniger störend aus, da hier die Bandbreite nicht ± 50 kHz, sondern 5 MHz beträgt.

Wegen dieser Vorteile wird das Zwischenträger-Verfahren in den kommenden deutschen Fernsehempfängern in größerem Umfang Anwendung finden. Man braucht also derartige Empfänger nur auf ein gutes Bild abzustimmen, dann ist der Ton automatisch einwandfrei, auch bei geringfügigen Abweichungen der Oszillatorfrequenz.

Bild 61. Schaltbeispiel eines Fernsehempfängers nach dem Zwischenträger-Verfahren

Auf die drei gemeinsamen Zf-Verstärkerstufen für Bild und Ton mit drei Röhren EF 80 folgt der Bildgleichrichter, der mit einer Kristalldiode RL 6/2/10 arbeitet[1]). In bekannter Weise wird der entstehende Gleichspannungsanteil als Regelspannung für die ersten beiden Zf-Verstärkerstufen verwendet. Hinter dem Bildgleichrichter folgt die Bildendstufe mit der Röhre PL 83. Die Spannung an der Anode führt zur Bildröhre und zum Ablenkteil und wird über 2 pF an einen auf 5,5 MHz abgestimmten Schwingungskreis gegeben, der also die Differenzfrequenz heraussiebt. Die zur Bildröhre gelangende Ton-Zf stört dort nicht, weil sie nicht amplituden-, sondern frequenzmoduliert ist. Sie erzeugt daher keine Helligkeitschwankungen!

Der 5,5-MHz-Schwingkreis für die Differenzträgerfrequenz liegt am Gitter einer Röhre EF 80. Sie ist als Begrenzerstufe geschaltet und enthält deswegen ein RC-Glied vor dem Gitter. Ferner ist die Schirmgitterspannung durch den vorgeschalteten 0,3-MΩ-Widerstand sehr niedrig, so daß hierdurch ebenfalls eine kräftige Amplitudenbegrenzung eintritt. Die Begrenzerwirkung ist auch vor allem deswegen notwendig, damit die kräftigen 50-Hz-Impulse der Synchronisierzeichen für die Rasterfrequenz nicht bis zum Lautsprecher durchkommen. Sie würden sonst ein unangenehmes 50-Hz-Knattern hervorrufen.

Ein Fernsehempfänger, der nach dem Differenzträger-Verfahren arbeitet, benötigt daher eine genügend hohe Eingangsspannung und Verstärkung, damit der Begrenzer voll wirksam ist. Bei einer mangelhaften Antenne oder in zu weitem Abstand vom Sender fehlt die Begrenzerwirkung, und die Tonwiedergabe wird durch die nicht weggeschnittenen Amplituden der Bildsignale gestört.

Im Anodenkreis der EF 80 liegt die Primärspule des Ratiofilters. Der Radiodetektor arbeitet, wie von UKW-Empfängern bekannt, mit einer Duodiode EAA 91. Die folgende Verbundröhre ECL 80 dient als Nf-Verstärkerstufe mit Widerstandskopplung und als Endröhre. Vor dem Gitter des Triodensystems liegt der Lautstärkeregler; die Schaltung entspricht einem normalen Nf-Teil mit Gegenkopplung.

[1]) Vgl. Fernsehempfänger-Prüfbericht Nora „Lumen" und „Lux", FUNKSCHAU 1952, H. 15, Seite 288, Bild 4.

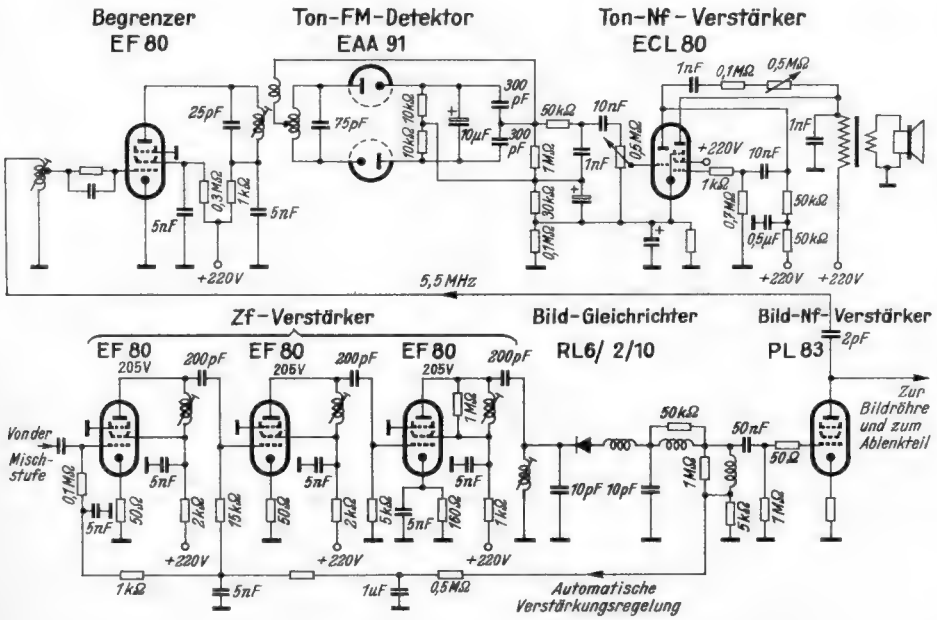


Bild 61. Schaltung des Zf- und Ton-Teils eines Fernsehempfängers nach dem Differenzträger-Verfahren

Bildgleichrichter

Bild 62. Helligkeitssteuerung der Bildröhre

Bei der Bildgleichrichtung und Bild-Nf-Verstärkung im Fernsehempfänger ist die richtige Polung der gleichgerichteten Spannung wichtig. Zum Verständnis dessen betrachten wir zunächst die Helligkeitssteuerung einer Bildröhre und vergleichen dazu Katode und Bündelungseinrichtung mit dem System einer Verstärkerröhre. Der Wehnelt-Zylinder wirkt wie ein Steuergitter und wird deshalb auch in den Röhrendaten mit g bezeichnet. Er erhält eine negative Spannung gegenüber der Katode. Durch Änderung der Spannung zwischen Gitter und Katode wird der Strahlstrom I_l und damit die Helligkeit des Leuchtfleckes geändert. Ist das Gitter stark negativ gegenüber der Katode (oder die Katode positiv gegenüber dem Gitter), dann ist der Strahlstrom klein, und der Leuchtfleck wird abgedunkelt. Die Anode a1 hat die Wirkung eines Schirmgitters. Bei Änderung der Spannung U_{a1} verschiebt sich die Kennlinie, ohne ihre Form wesentlich zu verändern.

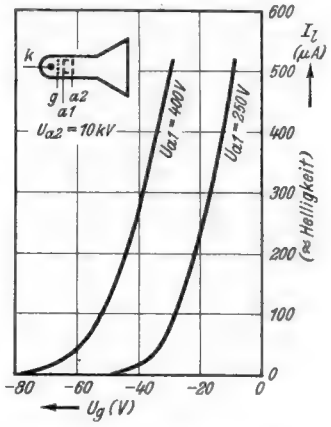


Bild 62. Der Strahlstrom einer Bildröhre verhält sich wie der Anodenstrom einer Verstärkerröhre. Der Strahlstrom und damit die Helligkeit lassen sich durch die Gitterspannung U_g steuern

Bild 63. Polung des Bildsignales bei der Bildröhre

Nach der europäischen Fernsehnorm liegen der Schwarzpegel bei 75 % und der Weißpegel bei 10 % des Bildsignales (vgl. Bild 6)[2]). Damit also der Strahlstrom beim Schwarzpegel auch wirklich geringer wird, muß das Bildsignal am Gitter der Bildröhre negativ gerichtet sein. Grundvorspannung der Bildröhre und Verstärkung des Empfängers sind so einzustellen, daß möglichst die ganze Kennlinie der Bildröhre vom Signal ausgesteuert wird, um gute Helligkeitsunterschiede (Kontraste) zu erhalten. Die Bildröhre hat dabei im Ruhezustand nur eine geringe negative Vorspannung, so daß ihr Arbeitspunkt ziemlich hoch auf der Kennlinie liegt. Dies hat zur Folge, daß beim

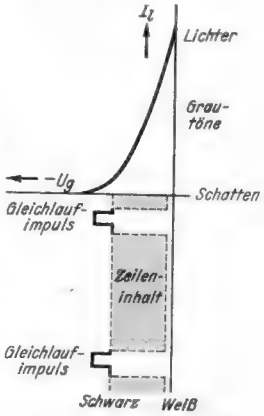


Bild 63. Bei der europäischen Fernsehnorm müssen der Schwarzpegel und die Gleichlaufzeichen die Gitterspannung U_g zu negativen Werten verschieben

[2]) FUNKSCHAU 1952, Heft 11, S. 200.

Ausbleiben des Bildsignals der Strahl mit größter Helligkeit arbeitet. Es empfiehlt sich daher die Helligkeit herabzuregeln, wenn der Sender noch nicht arbeitet, um Katode und Bildschirm zu schonen.

Erwähnt sei, daß die englische und französische Fernsehnorm entgegengesetzt gerichtete Modulation haben; der Schwarzpegel liegt also bei kleinen Senderamplituden. Um Verwechslungen zu vermeiden, wird in unseren Ausführungen stets nur die europäische Fernsehnorm behandelt, bei der der Schwarzpegel auf 75 % der Senderamplitude liegt.

Bild 64. Anschluß der Bildsignalspannung

Soll der Anodenstrom einer Verstärkerröhre verringert werden, so kann man dies nach Bild 64a durch eine negativ gerichtete Spannung U am Gitter bewirken. — Das Gleiche gilt für die Steuerung am Gitter einer Bildröhre nach Bild 64 b. Die den Schwarzwerten entsprechenden Spannungsspitzen müssen also negativ gerichtet sein.

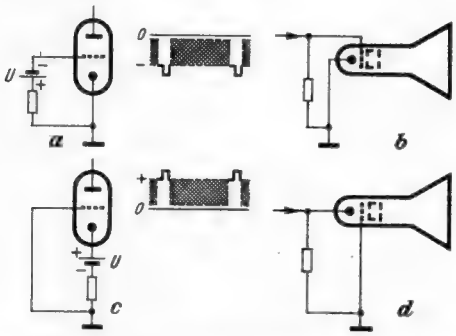


Bild 64. Eine negativ gerichtete Spannung am Gitter hat die gleiche Wirkung wie eine positiv gerichtete Spannung an der Katode

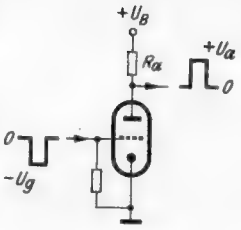
Die gleiche Wirkung wie in Bild 64 a ergibt sich, wenn man die Spannungsquelle U im Gitterkreis herumschiebt, bis der Pluspol an der Katode liegt. Nimmt man das Gitter als Bezugspunkt (ähnlich einer Gitterbasisschaltung), so erhält jetzt die Katode von Null aus eine positive Steuerspannung. Der Anodenstrom wird also auch geringer, wenn man das Gitterpotential festhält und die Katode positiver macht. Auf die Bildröhre übertragen ergibt sich damit Bild 64d. Das Bildsignal muß mit positiv gerichtetem Schwarzpegel auf die Katode gegeben werden. Es bestehen also zwei gleichwertige Möglichkeiten zur Steuerung der Bildröhre:

1. Steuerung am Gitter mit negativ gerichteten Spannungsimpulsen.
2. Steuerung an der Katode mit positiv gerichteten Spannungsimpulsen.

Bild 65. Phasenumkehr in einer Verstärkerstufe

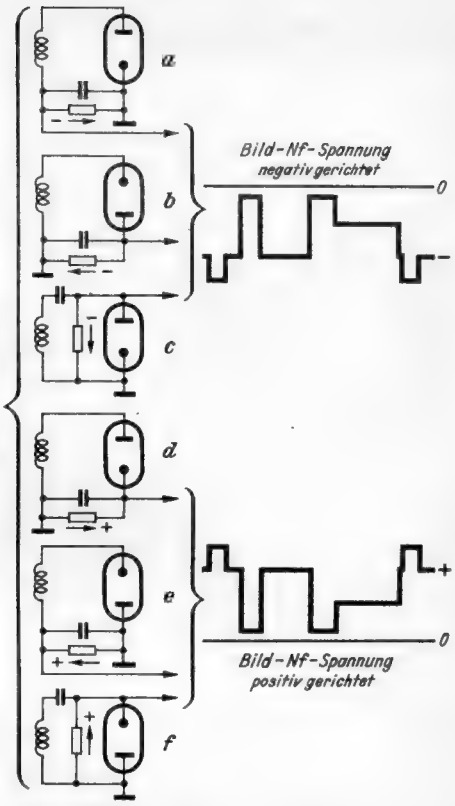
Jede Verstärkerstufe in Katodenbasisschaltung bewirkt eine Phasenumkehrung. Ein negativ gerichteter Impuls am Gitter setzt den Anodenstrom herab, der Spannungsabfall im Anodenwiderstand R_a wird geringer, die Spannung an der Anode selbst nähert sich dem Wert der Betriebsspannung U_B, steigt also an, d. h. an der Anode werden positiv gerichtete Spannungsimpulse erzeugt. Wird z. B. die Katode der Bildröhre mit dem Bildsignal gesteuert und liegt eine Verstärkerstufe zwischen Bildröhre und Bildgleichrichter, dann sind folgende Spannungsrichtungen notwendig:

Stufe	Richtung der Impulse
Katode der Bildröhre = Anode der Verstärkerröhre	positiv
Gitter der Verstärkerröhre = Ausgang des Bildgleichrichters	negativ



Links: Bild 65. Phasenumkehr durch eine Verstärkerröhre in Katodenbasisschaltung

Rechts: Bild 66. Die verschiedenen Arten von Bildgleichrichtern zur Erzeugung negativ oder positiv gerichteter Bild-Nf-Spannungen



Wird eine weitere Verstärkerröhre zwischengeschaltet, so erfolgt eine nochmalige Phasenumkehrung, und der Bildgleichrichter muß dann positiv gerichtete Spannungen liefern. Wird dagegen das Gitter der Bildröhre gesteuert, so kehren sich die Verhältnisse um.

Während man also mit den Empfangsgleichrichtern von Rundfunkempfängern immer negative Gleichspannungen für die automatische Lautstärkeregelung erzeugt, muß man bei Fernsehgeräten je nach der Schaltung entweder positiv oder negativ gerichtete Spannungen entnehmen können.

Bild 66. Schaltungen für Bildgleichrichter

In AM-Rundfunkempfängern liegt im allgemeinen die Dioden-Anode an der höchsten Zf-Spannung. Bei Bildgleichrichtern dagegen wird auch, je nach der gewünschten Polung der Bild-Nf-Spannung, die Katode an die höchste Spannung gelegt. Bild 66 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten[3]). Den Spulen bzw. Schwingkreisen der einzelnen Diodenschaltungen wird das links angedeutete modulierte Zf-Signal zugeführt; nach der Gleichrichtung ergeben sich dann die rechts gezeichneten Spannungskurven.

Da der Heizfaden einer Diode im allgemeinen hochfrequenzmäßig geerdet ist, hat die Kapazität C_{fk} zwischen Faden und Katode großen Einfluß auf die Schaltung. Bei a ist die Kapazität C_{fk} gegen Erde kurzgeschlossen und stört nicht, dagegen ist der Fußpunkt der Schwingkreisspule nicht geerdet. Bei b liegt C_{fk} parallel zur Spule und vergrößert die Kreiskapazität. Bei c ist in der Ausgangsspannung das gesamte Hf-Signal vorhanden und kann zu Störungen führen. Bei d liegt C_{fk} parallel zum eigentlichen Diodenkondensator und stört daher wenig. Bei e und f liegt C_{fk} parallel zur Diodenstrecke und verschlechtert die Gleichrichterwirkung. Bei f ist außerdem das Hochfrequenzsignal wie bei c auf der Ausgangsseite vorhanden. Am günstigsten verhalten sich also die Schaltungen b und d. Sie werden daher vorwiegend in Fernsehempfängern angewendet. An Stelle von Vakuumdioden werden vielfach auch Germaniumdioden benutzt, weil bei ihnen die störenden Kapazitäten noch geringer sind. (Vgl. Bild 61)

(Fortsetzung folgt) Ing. O. Limann

[3]) Vier dieser Grundschaltungen wurden bereits in dem Buch „Funktechnik ohne Ballast" (Franzis-Verlag) behandelt.

Einem Wunsch unserer Leser entsprechend werden wir unsere beiden Fernseh-Reihen in Zukunft abwechselnd, dafür aber jeweils im doppelten Umfang veröffentlichen. Die geraden Hefte bringen die „Fernsehtechnik ohne Ballast", die ungeraden Hefte die „Einführung in die Fernseh-Praxis."

Eine Vertiefung und Erweiterung Ihres Wissens vom Fernsehempfänger und Fernseh-Service ermöglicht Ihnen das Franzis-Buch

Der Fernseh-Empfänger

Schaltungstechnik, Funktion u. Service

von DR. RUDOLF GOLDAMMER

144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tab. Kart. DM 9.50, Halbleinen DM 11.—.

Inhalt: Einführung / Normen der Bildzerlegung / Der Fernsehempfänger / Die Bildröhre / Übertragung der Helligkeitsmodulation / Normen der drahtlosen Bild- und Tonsendung / Grundsätzliches über Breitbandverstärker / Hf-Vor- und Mischstufen / Bild-Zf-Verstärker / Bildgleichrichter und Bild-Nf-Verstärker/Tonübertragung einschl. Differenzträgerverfahren / Grundsätzliches über die Zeitkonstante / Schwarzwertsteuerung / Erzeugung des Zeilenrasters / Normen der Gleichlaufimpulse-Folge / Amplitudensieb und Gleichlaufimpuls-Trennung / Synchronisierte Oszillatoren und Sägezahngeneratoren / Netzanschluß-Geräte / Empfänger-Service / Meß- und Prüfeinrichtungen / Empfängerabgleich / Das Testbild / Fehler und ihre Beseitigung / Empfangsantennen / Zusammenstellung einiger wichtiger in diesem Buch benutzter Begriffe / Literaturangaben / Sachregister.

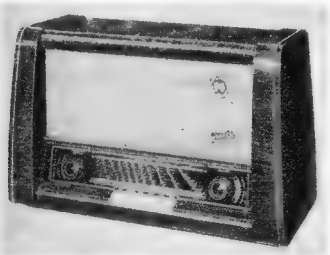
FRANZIS-VERLAG
MÜNCHEN 22, ODEONSPLATZ 2

Neue Empfänger

Akkord - Offenbach 52, Type NB 5, ist der erste Koffersuper mit Drucktastenbereichschaltung **(Bild).** 6 Kreise, 4 Röhren (DK 92, DF 91, DAF 91, DL 94, Trockengleichrichter für Netzbetrieb), 3 Bereiche (K, M, L) bilden die

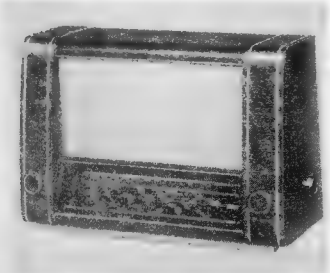
Schaltungsgrundlage dieses geschmackvollen Batterie- und Allstromsupers. Das 34 × 24 × 12 cm große Sperrholzgehäuse mit Schiebetüren enthält neben dem Empfangsteil eine übersichtliche Skala sowie einen permanentdynamischen Lautsprecher mit 13 cm Durchmesser. Preis: mit Kunstlederbezug 228 DM, mit Lederbezug 283 DM. Hersteller: Akkord-Radio, Offenbach am Main.

Graetz 164 W, ein 6 / 9 - Kreis-Drucktastensuper in mittlerer Preislage, bildet eine gut eingestufte Ergänzung des Typenprogramms. Auch dieser Empfänger enthält eine drehbare Ferritstabantenne mit Richtungsanzeige auf der Skala (im **Bild** rechts), so daß sich auf gleicher Welle arbeitende störende Sender im LW- u. MW-



Bereich abschwächen lassen. Der KW - Bereich erstreckt sich von 25 bis 50 m und erleichtert dadurch die Einstellung der wichtigsten Rundfunk - Kurzwellensender. UKW-Vorstufe und additive Mischstufe mit der Röhre EC 92 sorgen für hohe Empfindlichkeit und für Unterdrückung der Störstrahlung. Die Patentsparschaltung setzt den Verbrauch aus dem Lichtnetz von 65 auf 40 Watt herab. Röhrensatz: EF 80, EC 92, ECH 81, EAF 42, EB 41, EL 41, EM 34, AZ 11. Gehäuseabmessungen: 58×36×27 cm (Edelholz). Lautsprecher: elektrodynamisch, 21,5 cm Durchmesser. Preis: 325 DM.

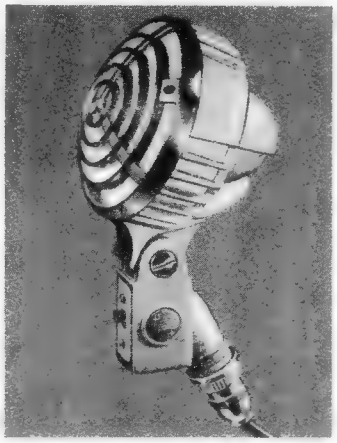
Siemens-Spezialsuper 53 ist ein preiswertes Gebrauchsgerät für UKW und Mittelwelle. Er besitzt die gleiche Röhren- und Kreiszahl, wie der eine Preisklasse höher liegende Qualitätssuper 53 (6/9 Kreise, 8 Röhr.: UF 80, UF 80, UCH 81, UF 41, UABC 80, DM 70, UL 41, Selen). Neu an diesem Gerät ist die Verwendung des Magischen Strichs DM 70 als Abstimmanzeigeröhre. Hierbei wird



die genaue Abstimmung durch ein leuchtendes Ausrufezeichen kenntlich gemacht. Die Bedienungsknöpfe befinden sich in den Seitenpilastern **(Bild),** so daß die gesamte Skalenbreite für die Stationseinteilung zur Verfügung steht. Die Stationsnamen sind übersichtlich in deutsch- und fremdsprachige Sender unterschieden, der UKW - Bereich ist in Kanälen geeicht. Das 49×30×21 cm große Edelholzgehäuse enthält einen 17 - cm - Lautsprecher mit 10 000 Gauß. Preis des Gerätes: 245 DM.

Neuerungen

Tauchspulenmikrofon EL 6030. In allen Übertragungsanlagen besteht die Gefahr akustischer Rückkopplungen. Mikrofone mit nierenförmigem Aufnahmebe-



reich verringern die Gefahr, besitzen jedoch auch noch eine gewisse Empfindlichkeit nach den Seiten. Bei dem neuen Mikrofon mit Hyper-Cardioid-Charakteristik sind diese Erscheinungen beseitigt; besonders bei hohen Frequenzen ist es praktisch nur von vorn empfindlich. Die Verstärkung kann daher wesentlich gesteigert werden, und der Umgebungsstörschall wird gedämpft. Weitere Vorzüge sind: Hohe Ausgangsspannung (2,1 mV/µbar bei 1000 Hz und 10 kΩ Anpassung), gleichmäßiger Frequenzgang (50... 10 000 Hz ± 5 db), stoßfestes Aluminium - Spritzgußgehäuse mit eingebautem Übertrager für 10 kΩ, 200 und 50 Ω Anpassung, sowie Unempfindlichkeit gegen Regen, Staub und Temperatur. Preis mit 5 m Kabel und Steckern 380 DM. Hersteller: Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

Tonolux - Kleinrufanlage. An Stelle von Klingelsignalen oder Lichtzeichen führen sich neuerdings Rufanlagen ein, z. B. vom Hotelbuffet zur Küche, vom Arzt zum Wartezimmer, um den näch-

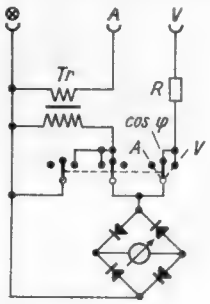
sten Patienten hereinzubitten, vom Ladentisch zur Werkstatt oder zum Lager usw. Die Tonolux - Kleinrufanlage besteht aus der Mikrofonstation **(Bild)** mit eingebautem Verstärker. Er arbeitet mit nur einer Röhre EL 41 in abgewandelter Gitterbasis-Schaltung. Die Verstärkung ist etwa 20fach. Die Lautstärke wird durch eine kleine Signallampe als Aussteuerungsanzeiger überwacht. Es können bis zu fünf Lautrufstationen angeschlossen werden. Auf Wunsch werden sie mit einer Rückmeldetaste ausgerüstet, mit der der Angerufene ein optisches Bestätigungssignal zur Mikrofonstation geben kann. Zur Leitungsverlegung genügt ein einfaches zweiadriges Kabel. Der Stromverbrauch beträgt im Leerlauf nur 5 Watt und während des Rufens 15 Watt. Preis der Mikrofonstation in Tischausführung 151 DM, Rufstellen in Tisch- oder Wandausführung von 28 bis 48 DM. Hersteller: Tonolux Verstärker- und Meßgerätefabrikation, Neuenbürg/Württ.

Schaleco-Elektrolytkondensatoren. Vielen alten Funkpraktikern ist der Name Schaleco in bester Erinnerung, zählte doch diese Firma zu einer Zeit, als noch Geradeaus - Empfängerschaltungen dominierten, zu den Pionieren des Superhet-Prinzips. Nach dem Verlust sämtlicher Fabrikationsanlagen für die Empfängerfertigung durch Krieg und Demontage wurde in alter Zähigkeit die Fertigung von Elektrolytkondensatoren aufgenommen und durch Neuerungen und Verbesserungen ein hoher Qualitätsstand erreicht. Das Typenprogramm umfaßt sämtliche Werte nach DIN 41 332, Klasse 3. Besonders hervorzuheben sind die 500/550-V-Typen, die sich für Kraftverstärker-Anlagen mit höheren Anodenspannungen ausgezeichnet eignen. Infolge der Spezialisierung auf die Herstellung von Elektrolytkondensatoren sind die Preise sehr günstig. Sie betragen z. B. für die Ausführung im Aluminiumgehäuse mit Schraubbefestigung für die Werte

8	16	32	50 µF
2.70	3.70	5.50	6.30 DM

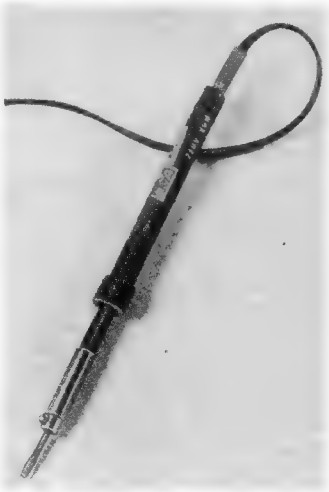
Hersteller: Schaleco-Technik, Berlin-Hermsdorf, Olafstraße 26

Ucosi - Wechselstrom - Universalinstrument. Die Bestimmung des Leistungsfaktors oder cos φ von Wechsel- oder Drehstromnetzen erforderte bisher Spezial - Meßinstrumente oder umfangreiche



Berechnungen. Das Ucosi ist ein Wechselstrom - Universal - Instrument für Strom- und Spannungsmessungen, das in einer besonderen Schalterstellung (cos φ) den Strom mißt, der bei gleichzeitigem Einwirken von Strom und Spannung auf das Meßwerk angezeigt wird. Stehen die drei Arme des Schalters im **Prinzipschaltbild** links, so wird der Strom unter Zwischenschaltung des Meßwandlers Tr gemessen. In der rechten Schaltstellung wird über den Vorwiderstand R die Spannung gemessen, während in der mittleren gezeichneten Stellung beide Werte auf das Meßwerk gegeben werden. Aus den drei erhaltenen Zeigerausschlägen lassen sich nach den Gesetzen der Wechselstromrechnung der Leistungfaktor sowie Wirk- und Blindströme usw. ausrechnen. Zur bequemen Ermittlung dient ein Rechenhilfsgerät, an dem einfach die Zeigerausschläge eingestellt und die interessierenden Werte abgelesen werden können. Meßbereiche: 15-50-150-300-500 V; 0,05-0,15-0,5-1,5-5-15-50-150 A; cos φ = 0...1, induktiv und kapazitiv. Preis: 290 DM. Hersteller: Hartmann & Braun AG, Frankfurt/Main.

Feinlötkolben für schwer zugängige Lötstellen werden in der Fertigung und in der Reparaturpraxis immer häufiger gebraucht. Der neue 20-W-Ersa-Kolben ist 21 cm lang und nur 12 mm dick.



Er liegt in der Hand wie ein Füllhalter, so daß man ihn mit Zeige- und Mittelfinger sicher auch im dichtesten Verdrahtungsgewirr an die Lötstelle dirigieren kann, ohne dabei die Isolation anderer Leitungen zu verbrennen. Obgleich die Lötspitze nur einen Durchmesser von 3 mm besitzt, lassen sich alle Lötungen an der Verdrahtung von Empfangsgeräten absolut sicher ausführen. Hersteller: Ernst Sachs, Berlin-Lichterfelde-West und Wertheim/Main.

Saphir-Dauertonnadel mit Stoßsicherung. Die große Gefahr des Abbrechens von Saphir - Abtaststiften beim harten Aufsetzen oder beim Fallenlassen des Tonarmes auf die Schallplatte wird nach Fischer praktisch durch federnde Anbringung des Saphirstiftes an der mit einem Stoßfänger ausgerüsteten Halterung beseitigt **(Bild).** Der Stift für Normalplatten (grünes Kennzeichen) besitzt einen Verrundungsradius von 55 ± 5 µ. Der rot gekennzeichnete Stift für Langspielplatten hat einen Radius von 23 ± 2,5 µ. Diese Saphirnadeln halten sogar den Auflagedruck von 75 g aus, den ältere Tonabnehmer ausüben. Durch vollautomatische Herstellung auf modernsten kombinierten Schleif- und Polierautomaten beträgt der Stückpreis nur 2.40 DM. Hersteller: Hermann Linke, Ing., Technische Edelsteine, Bensberg, Frankenforst

FM - Mikrobandfilter. Die moderne Kleinbautechnik erfordert auch für die 10,7-MHz-Filter in UKW - Supern besonders kleine Abmessungen. Dies wurde bei der Konstruktion der Mikrobandfilter RU/F 1 bzw. RU/D 1 berücksichtigt **(Bild 1).** Die Abstimmkreise besitzen zur Erzielung eines günstigen L/C-Verhältnisses keine besondere Abstimmkapazität, die außerdem verteuernd wirken würde, sondern es wird ein Teil der gitterseitigen Windungen als zweite Lage über die erdseitigen Win-

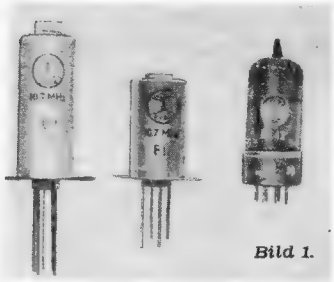


Bild 1.

dungen gewickelt, so daß die Lagenkapazität als Kreiskapazität dient. Der Abgleich erfolgt durch feingängige Hf-Eisenkerne, die in den Spulenkörper aus glasklarem Trolitul eingeschraubt sind. Die Gesamtbandbreite von ± 150 kHz entspricht bereits der

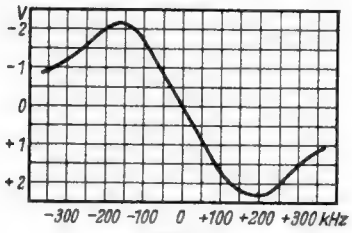


Bild 2.

künftig vorgesehenen Kanalbreite von 300 kHz. Die Umwandler-Kennlinie des Ratiofilters in **Bild 2** zeigt den vollständig geradlinigen Verlauf innerhalb des maximal vorgesehenen Frequenzhubes von ± 75 kHz. Resonanzwiderstand der Kreise ≈ 9,5 kΩ, betriebsmäßige Güte etwa 40 bis 45. Abmessung. der Filter: Durchmesser 19 mm, Höhe beim Zf-Filter 35 mm, beim Ratiofilter 50 mm, Gewicht 15 g. Preise: Bandfilter 2.95 DM, Ratiofilter 3.90 DM. Ein zu den Filtern passendes sehr sauber gearbeitetes UKW - Abstimmaggregat kostet 10.70 DM. Hersteller: Rosenheimer-Gerätebau-Anstalt, Ing. Anton Aschenbrenner, Rosenheim/Obb.

Feho - Bildlautsprecher bilden eine reizvolle Abwandlung der üblichen Flachlautsprecher. Das schalltote Preßgehäuse ist bilderrahmenartig gestaltet und läßt sich gut in jeden Einrichtungsstil einfügen. Der Lautsprecher selbst besitzt ein 4 - W - Oval - Chassis (21 × 15 cm) und einen Alnico-Hochleistungsmagneten. Eine sehr praktische Neuerung ist ein durch eine kleine Zugschnur betätigter Ausschalter. Der Bildlautsprecher eignet sich als Zweitlautsprecher für das Heim, für Anlagen in Gaststätten, Krankenhäusern und Schulen sowie für Ruf- und Gegensprech - Anlagen. Außenmaße: 34 × 28 cm; Schalldöffnung 19×13,5 cm; Ausführungen: Rahmen elfenbein oder altgold-patiniert, auf Wunsch mit kunstgewerblich gesticktem Bild auf dem Bespannstoff. Preise: 37 bis 43 DM, Mehrpreis für Anpassungstransformator 5.— DM. Hersteller: Feho-Lautsprecherfabrik GmbH, Remscheid-Bliedingh.

Alle Besprechungen in der Rubrik „Neuerungen" erfolgen nach praktischer Prüfung und Erprobung der Konstruktionen im Laboratorium der FUNKSCHAU

Werks-Veröffentlichungen

Die besprochenen Schriften bitten wir nicht bei der FUNKSCHAU, sondern bei den angegebenen Firmen anzufordern. Sie werden kostenlos abgegeben.

UKW - Bauteile. Eine Sonderliste führt die Reihe der lieferbaren Bauteile für hochwertige FM - Super auf, darunter verschiedene Ausführungen von Mikrofiltern für Schaltungen mit Ratiodetektor, Diskriminator oder Phasenwinkeldemodulator mit der EQ 80. (Rosenheimer Gerätebau-Anstalt, Ing. Anton Aschenbrenner, Rosenheim/Obb.).

Nora - Nachrichten, die erste Nummer einer Hauszeitschrift der Heliowatt-Werke bringt eine abwechslungsreiche Folge von Empfänger - Besprechungen und Kurzberichten über den Aufbau und die Leistungen dieser alteingesessenen Berliner Firma. Besonders hingewiesen wird auf den Fernsehempfänger „Tele-Universal 53" mit 50 - cm - Bildröhre, vollständigem Rundfunk-Empfangsteil, Zehnplattenwechsler und Magnettongerät. — Ein gleichzeitig erschienener Prospekt „Nora bringt mehr Lebensfreude" (Gesamtauflage 2 Mill.) führt die Empfänger dieser Saison mit Bildern und technischen Daten auf (Nora-Radio, Berlin-Charlottenburg 4).

Blaupunkt Musiktruhe T 51 W, eine 12seit. Kundendienstschrift, enthält die Meß- und Abgleichanweisung, eine ausführliche Ersatzteilliste und ein fast 50 cm breites Reparaturschaltbild. (Blaupunkt-Werke GmbH, Werbeabteilung, Hildesheim).

Neuer Saba - Sammelprospekt. Nachdem der Empfängertyp Lindau W II durch den neuen Tastensuper Wildbad WGW abgelöst worden ist, wurde eine neue Ausgabe des Sammelprospektes mit dem gesamten Typenprogramm Villingen, Wildbad, Schwarzwald, Meersburg und Freiburg herausgegeben. Bild, Kurzbeschreibung und technische Daten orientieren über die wichtigsten Merkmale der einzelnen Geräte (Saba-Radio, Villingen im Schwarzwald).

Sammelmappen und Einbanddecken für die FUNKSCHAU und ihre Beilagen

Unsere Einbanddecken und Sammelmappen machen es leicht, die FUNKSCHAU am Schluß des Jahrgangs einbinden zu lassen und ihre wertvollen Beilagen in vorbildlicher Ordnung und stets griffbereit aufzubewahren. So wird der Verlust einzelner Hefte verhindert; die einzelnen Nummern und Beilagen können nicht unansehnlich werden.

Wir liefern Ihnen:

1. Einbanddecken für Jahrgang 1952 der FUNKSCHAU
so eingerichtet, daß darin die gewöhnliche Ausgabe mit Umschlägen oder die Ingenieur-Ausgabe nach Herausnahme der Beilagen vom Buchbinder eingebunden werden kann. Mit Leinenrücken, Leinenecken und Goldprägung. **Preis 3 DM** zuzügl. 40 Pf. Versandspesen. (Die Beilage ELEKTRONIK wird am Schluß des Bandes eingefügt, das Inhaltsverzeichnis aus Nr. 24 herausgenommen und am Anfang des Bandes eingeheftet.)

2. Einbanddecken für Jahrgang 1951 der FUNKSCHAU
sind noch in kleiner Stückzahl vorhanden. Ausführung genau wie für 1952. **Preis 3 DM** zuzüglich 40 Pf. Versandkosten.

3. Sammelmappen für die Funktechnischen Arbeitsblätter
Ausführung mit Leinenrücken und Goldprägung, mit stabiler Ordnermechanik, für die Aufbewahrung der Arbeitsblätter von drei bis vier Jahren bemessen. **Preis 4.80 DM** zuzügl. 40 Pf. Versandkosten.

4. Sammelmappen für die FUNKSCHAU - Schaltungssammlung
Ausführung mit Leinenrücken und Goldprägung, mit stabiler Ordnermechanik, für die Aufbewahrung der Schaltungsbeilagen von drei bis vier Jahren bemessen. **Preis 4.80 DM** zuzüglich 40 Pf. Versandkosten.

5. Sammelmappen für die laufende Aufbewahrung der FUNKSCHAU
für die gewöhnliche und Ingenieur-Ausgabe geeignet und für einen Jahrgang reichend. In diesen Mappen bewahrt man die FUNKSCHAU gut geschützt auf, bis der Jahrgang abgeschlossen ist und man ihn sich unter Benutzung der Einbanddecke vom Buchbinder einbinden läßt. Besonders stabile Ausführung mit Leinenecken und Leinenrücken. **Preis** wird noch bekanntgegeben.

Die Lieferung der Einbanddecken für die Jahrgänge 1951 und 1952 der FUNKSCHAU und der Sammelmappe für die Funktechnischen Arbeitsblätter kann **sofort** erfolgen, die der Sammelmappen für die Schaltungssammlung und für die laufende Aufbewahrung der FUNKSCHAU nach besonderer Ankündigung. **Vorbestellungen werden erbeten,** dsgl. für Einbanddecken 1953, die Ende 1953 erscheinen.

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 22, ODEONSPLATZ 2

Haben Sie schon einmal über den Wert der RÖHREN-DOKUMENTE *nachgedacht?*

Die FUNKSCHAU veröffentlicht laufend die von hervorragenden Fachleuten bearbeiteten **RÖHREN-DOKUMENTE.** Die vorliegende Ausgabe enthält wieder vier Blätter dieses Sammelwerkes. Damit erhalten Sie über alle neuen Röhren ein technisches Informationsmaterial, **das in seiner Vollständigkeit als vorbildlich bezeichnet werden muß.** Ob Sie als Ingenieur oder Techniker in der Industrie tätig sind, ob Sie in einer Radiowerkstatt arbeiten oder als selbständiger Radioinstandsetzer wirken, stets bieten Ihnen die **RÖHREN - DOKUMENTE** lückenlos alle Angaben, die Sie benötigen. Ob Sie die Daten, die Kennlinien, bewährte Schaltungen brauchen, ein Blick in die gut unterteilten und gegliederten RÖHREN-DOKUMENTE, und schon haben Sie die Unterlagen zur Hand, die Sie wünschen.

Sie bekommen die neuen Blätter der RÖHREN - DOKUMENTE fast kostenlos, und vielleicht schätzen Sie das ihnen damit zur Verfügung stehende Material gering ein wie alles, was nichts oder nur ein paar Pfennige kostet. **Nichts wäre falscher als dies.** Dies werden Sie sofort erkennen, wenn Sie sich einmal klar machen, daß bisher bereits über 200 Blätter vorliegen, auf denen praktisch alle Typen der heute gebräuchlichen Röhren - Reihen eine ausführliche technisch-dokumentarische Behandlung erfahren haben. Damit können Sie von einem Röhren-Unterlagenwerk Gebrauch machen, das von beispielloser Ausführlichkeit ist und das in dieser Hinsicht nur mit den nur einem kleinen Kreis zugänglichen Röhren-Ringbüchern der Industrie verglichen werden kann.

Die **RÖHREN - DOKUMENTE** sind bisher als ein selbständiges Werk in Form von **8 Lieferungen** herausgekommen. An die 8. Lieferung schließen sich die in der FUNKSCHAU seit Anfang 1951 zum Abdruck kommenden Blätter unmittelbar an. Die Röhren, die in Lieferung 1 bis 8 behandelt wurden, kommen in der FUNKSCHAU **nicht** mehr zum Abdruck. Wer Lieferung 1 bis 8 nachträglich bezieht, braucht also keine Doppel - Lieferung zu befürchten.

Die Preise der bisher erschienenen Lieferungen 1 bis 8:
Lieferung 1 bis 5 als verbilligter Sammelband **12 DM.**
Lieferung 6 bis 8 je **3.50 DM** portofrei.

Bezug der RÖHREN - DOKUMENTE komplett oder in einzelnen Lieferungen durch jede Buch- oder Fachhandlung oder unmittelbar vom Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2

FERTIGUNGS-FACHMANN, Ingenieur od. Meister
der vornehmlich die mechanische Fertigung, möglichst auch die Verdrahtung von Geräte-Kleinserien und Sondergeräten der NF- und Fernmeldetechnik mit Sicherheit beherrscht, findet eine entwicklungsfähige Stellung bei verantwortungsvoller und selbständiger Tätigkeit als Betriebsleiter. Nur Bewerber mit gründlicher mechanischer Ausbildung sowie solche Herren, die konstruktive Erfahrungen besitzen, kommen in Betracht

HF-TECHNIKER, Dipl.-Ing. oder Ing.
Fachrichtung UKW bis 200 MHz, kommerzielle Geräte für Einzel- und Serienentwicklung, Bedingung: vollständige Beherrschung der Technik von der Entwicklung bis zur Vorserie; Bewerber ohne konstruktive Erfahrungen kommen nicht in Betracht

NF-TECHNIKER, Dipl.-Ing. oder Ing.
versierte Kräfte, die die Entwicklung von der Laborarbeit bis zur Serienherstellung beherrschen und konstruktive Erfahrungen aufweisen können

SCHALTMECHANIKER, FEINMECHANIKER
mit wirklicher Praxis für Herstellung und Verdrahtung von Kleinserien und Sondergeräten

bewerben sich mit kurzgefaßtem Werdegang und Bild unter Nummer 4419.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 22, Odeonsplatz 2

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Junger, perfekter **Lautsprecherreparateur** mit mehrjähriger Erfahrg., **sofort gesucht.** Angeb. erbeten unt. Nr. 4418 R

Suche p. sof. od. spät. **Rundfunkmechaniker,** led., nicht unt. 22 J. d. selbst. arbeit. kann in **Dauerstellg.** Gehaltsanspr. und Referenzen erb. **Anton Prinzbach,** Radio-Musikhaus, **Haslach i. K.** Schwarzwald, Mühlenbacherstraße 9

Rdfk.-Mech., 30 J., led., 50 % kriegsv., Absolv. d. Fachsch. Karlsruhe, vertr. mit sämtl. Arb. in Hf u. Nf sowie Rep. u. Kundendienst, i. ungekünd. Stellg., **sucht neuen Wirkungskreis.** Ang. erb. u. Nr. 4416 B

Ingenieur m. reich. Erfahrg. (Interessengeb.: Radio, Feinmechanik, Elektrogeräte) m. eig. Radio-Lab. u. Werkst. **sucht Verbindung** mit **Firma d. Radio-, Geräte- oder verwandten Branche,** d. Interesse daran hat, i. **Stuttgart** eine Zweigstelle (Montagewerkstätte, Auslieferungslag., Kundendst.) einzurichten. Ang. erb. unt. Nr. 4411 S

Jg. Elektrogeselle, 20 J. (Ostvertriebener) mit umfangr. Kenntn. in der Rundfunktechnik, sucht baldmögl. **Lehrstelle als Rundfunkmechaniker.** Ang. an: Ernst-Werner Schülke, Kempfeld 18, üb. Idar-Oberstein/Rhld.

Rdfk. - Mech. - Meister, 32 J., z. Z. ungekünd., mit prakt. Kenntn. u. Erfahrg. im Fernseh-Gerätebau, sucht ausbauf. Stellg. im Fernseh-Service-Dienst od. b. Fernseh - Rundfunk. Südd. bevorzugt. Ang. erb. unt. Nr. 4412 F

VERKAUFE

Pyral u. Durodisk Tonfol.: STUDIOLA Ffm. W 13

Gelegenheitskäufe für Amateure. Bill. Einzelteile u. Röhr. Schlagerliste kostenlos anfordern. Radio-Walch, Wiesbaden - Kostheim, Postfach Nr. 25

Verk. 2 Körting Maximus, kompl., 5 Schallzeilen 25 W oh. Trafo. Preis je Stück DM 100. Ang. erb. u. Nr. 4414 B

Magnetophon, erstkl. betriebsber. Gerät günstig abzug. Ang. erb. unt. Nr. 4415 H

Grundig-Tonbandgerät (52—53), neuwert. mit Mikrof. und Band für DM 500 abzug. Zuschr. unt. Nr. 4413 E

SUCHE

Oszillographen, Labor-Meßger., kauft laufd. Charlbg. - Motoren- u. Geräteb., Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

Radioröhr. Restpostenankf. Atzertradio Berlin SW 11, Europahaus

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Bitte fordern Sie kostenlos

Nachweisblocks
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
unsere Mitteilungsblätter an

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Technische Leiter

für die Kundendienststellen einer führenden Industriefirma auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik an folgend. Plätzen gesucht:

BERLIN
HAMBURG
HANNOVER
und westdeutsches Industriegebiet

Eilangebote erbeten unt. Nr. 4417 N

RADIO MÜLLER - WALTHER MÜLLER

Inhaber R. Thiel

MÜNCHEN 22 · Liebherrstraße 4/IV · Tel. 20670

Auszug aus der Lagerliste — **Nettopreise**

0 D 3	4.25	6 SN 7	4.80	DL 11	7.95 o
1 G 6	2.50	6 SQ 7	4.50 o	DL 92	7.20 o
1 L 4	3.50	6 V 6	4.40	DL 94	7.20 o
1 L 6	6.50 o	6 X 4	3.20 o	EABC 80	9.50 o
1 LA 4	6.—	6 X 5	3 90 o	EAF 42	5.95
1 LC 6	6 50 o	12 A 6	4.90	EBF 11	8.— o
1 LH 4	5.— o	12 AT 7	8.50	EBL 1	8.70 o
1 LN 5	3.50 o	12 AU 6	5.— o	EBL 21	8.70
1 N 5	5.—	12 AV 6	5.— o	ECC 40	9.80 o
1 R 5	5 15 o	12 AX 7	8.25 o	ECF 1	8.70 o
1 S 5	4.50 o	12 BA 6	4.25 o	ECH 3	8.70 o
1 T 4	4.90 o	12 BE 6	5.— o	ECH 11	9.40 o
1 U 4	5.50 o	12 K 8	7.25 o	ECH 42	7.25 o
1 U 5	5.50 o	12 Q 7	5.50 o	ECH 81	9.65 o
2 D 21 / PL21	8.—	12 SA 7	6.— o	ECL 11	10.— o
		12 SC 7	2 80	EF 6	6.— o
3 S 4	4.75 o	12 SG 7	4.20 o	EF 9	6.— o
3 A 5	6.75 o	12 SK 7	5.50 o	EF 12	6.70 o
3 Q 4	4.50 o	12 SQ 7	5.25 o	EF 41	5.50 o
3 V 4	5.50	14 B 6	6 50 o	EF 42	7.70 o
5 Y 3	3.50 o	14 Q 7	7.50 o	EFM 11	7.80 o
5 Z 3	5.50 o	25 L 6	6.20 o	EK 2	10.20 o
5 Z 4	4.75	25 Z 6	5.50 o	EL 41	6.60 o
6 A 7	6.50 o	35 L 6	5.90 o	EL 42	6.60
6 A 8	6.50	35 W 4	3 35 o	EL 11	7.—
6 AG 5	4.—	35 Y 4	6.— o	EM 4	5.50 o
6 AK 5	7.25	35 Z 5	4.90 o	EM 11	6.— o
6 AL 5	4.50 o	50 A 5	7.50 o	EM 34	5.90 o
6 AQ 5	4.25 o	50 B 5	5.— o	KK 2	12.— o
6 AU 6	4.75 o	50 L 6	5.90	PL 81	11.30 o
6 AV 6	4.— o	117 Z 3	5.75 o	UAF 42	6.30 o
6 B 8	5.— o	80	3.50	UBF 11	8.10 o
6 BA 6	4.25 o	829 B	35.—	UBL 1, 21	9.75 o
6 BE 6	5.— o	832	20.—	UCH 11, 21	9.75 o
6 BJ 6	5.—	9001	4.50	UCH 42	8.25 o
6 C 5	2.20 o	9002	3 50	UCL 11	10.40 o
6 E 8	7.— o	9003	3.20	UF 41	5.50 o
6 C 4	4.—	6 SH 7	2.50	UF 42	8.— o
6 F 7	4.90 o			UL 11	8.30 o
6 F 6	4.50	ABC 1	6.70 o	UL 41	7.50 o
6 H 6	2.—	ACH 1	11.40 o	UM 4, 11	6.60 o
6 H 8	6.50 o	AF 3	6.50 o	UY 11	3 15 o
6 J 6	6.50 o	AF 7	6.50 o	UY 41	2 50
6 J 7	4.50	AK 2	9.— o	VCL 11	10.30 o
6 K 7	2.95	AL 4	7.20 o	VF 7	7.90 o
6 K 8	6.90 o	AZ 1, 11	1.95 o	VL 1	8.80 o
6 L 6	6.90 o	AZ 41	1.95 o	VY 2	2 30 o
6 L 7	4.20	CBL 1	10.40 o	164	5 85 o
6 M 7	5.— o	CBL 6	9.60 o	964	7 80 o
6 Q 7	5.— o	CL 4	8.60 o	1264	9.—
6 R 7	4.50	CY 1	3.45	1284/94	8 65
6 SA 7	4.75	CY 2	5.— o	1823 d	9.50
6 SC 7	4.20	DAF 91	8.— o	1883	6.— o
6 SJ 7	4.—	DF 91	6.70 o	P 2000	6.90 o
6 SK 7	4.90 o	DK 91	10 30 o	LS 50	7.— o
6 SL 7	5.50 o	DK 92	11.40 o		

o = originalverpackt. Alle Original-Telefunken- und Valvo-Röhren an Wiederverkäufer mit 33⅓ % Rabatt auf die Bruttopreise. Europäische Typen 6 Monate, US-Typen 10 Tage Garantie. Nachnahme 3 % Skonto. Ab 50.— DM Freiversand.

Kommerzielle Geräte mit Zubehör

BC 312 BC 191
BC 342 BC 375
SCR 284 EZ 6
SCR 300 Fu G 101 A

kauft laufend

HOCHFREQUENZ GERÄTEBAU

HECHINGEN/Hohenzollern, Firstgasse 13

Radiomaterial (Auszug aus Preisliste I/53)
KW-Drehko (ker. isoliert) 25 pF . . . . . DM 1.60
KW-Drehko (ker. isoliert) 50 pF . . . . . DM 1.70
KW-Drehko (ker. isoliert) 75 pF . . . . . DM 1.80
KW-Drehko (ker. isoliert) 100 pF . . . . . DM 1.90
UKW-Drehko (Schmetterling) 8 + 8 pF DM 2.80
UKW-Drehko (Schmetterling) 15 + 15 pF DM 3.80
UKW-Drehko (Schmetterling) 34 + 34 pF DM 4.20
Rückkoppler (Trolitul) 1 x 200 pF
m. l. Achse . . . . . DM -.65
Abstimmer (Trolitul) 1x500 pF m. l. Achse DM -.65

Bandfilter (Bechermaße 34 ∅ x 75 mm)
AM 1 473 kHz . . . . . DM 1.40
AM 2 mit Anzapfung 473 kHz . . . . . DM 1.40
Diskriminator 10,7 MHz . . . . . DM 1.40
FM 1 10,7 MHz . . . . . DM 1.40
FM 2 mit nach oben herausgeführtem Gitteranschluß . . . . . DM 1.40

Elkos (fabrikfrisch)
8 µF 350/385 V (Alub., Schraubverschluß) DM -.95
16 µF 350/385 V (Alub., Schraubverschluß) DM 1.30
25 µF 350/385 V (Alub., Schraubverschluß) DM 1.60
32 µF 350/385 V (Alub., Schraubverschluß) DM 1.70

Heiztrafos
220/4 V; 2 A . . . . . DM 3.60
220/6,3 V; 2 A . . . . . DM 3.60
220/12,6 V; 1,5 A . . . . . DM 3.60

Röhren (6 Monate Garantie)

AF 7	DM 6.90	ECH 42	DM 6.80
AF 3	DM 6.90	EF 41	DM 4.90
AL 1	DM 7.80	EL 41	DM 5.50
AL 4	DM 7.80	UAF 42	DM 5.50
EBL 1	DM 7.90	UBC 41	DM 5.50
EM 4	DM 5.30	UCH 42	DM 6.80
EM 34	DM 5.30	UF 41	DM 4.90
EAF 42	DM 5.50	UL 41	DM 5.90
EBC 41	DM 5.50	UY 41	DM 2.80

Meßinstrumente (Einbau)
Amperemeter 4 A (Weicheisen)
Flansch-∅ 63 mm . . . . . DM 3.50
Voltmeter 250 V (Weicheisen)
Flansch-∅ 78 mm . . . . . DM 4.80
Amperemeter 15 A (Drehspul)
Flansch-∅ 63 mm . . . . . DM 4.50
Amperemeter 4 A (Drehspul m. Thermoelement für HF) Flansch-∅ 80 mm . . . . DM 6.-
Milliamperemeter 400 mA (Drehspul mit Thermoelement für HF) Flansch-∅ 48 mm DM 6.50
Milliamperemeter 30-0-30 mA (Drehspul)
Flansch-∅ 63 mm . . . . . DM 4.80
Milliamperemeter 2-0-2 mA (Drehspul)
Flansch-∅ 63 mm . . . . . DM 5.50
Voltmeter (Wehrmacht) 4 V/110 V (Drehspul) Flansch-∅ 48 mm . . . . . DM 4.80
Voltmeter 500 V (Weicheisen)
Flansch-∅ 130 mm . . . . . DM 6.50
Frequenzmesser 220 V/47—53 Hz
Flansch-∅ 130 mm . . . . . DM 12.-

Lieferung nur an Wiederverkäufer

G. VÖLKNER
INGENIEUR (VSI)
(20 b) BRAUNSCHWEIG
ERNST-AMME-STRASSE 12, RUF 21332

NEUHEIT! Die neue „Stecker-Klemme" DGM
vereinigt in sich

Bananenstecker und **Krokodilklemme**

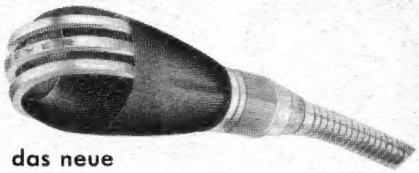
Große Vorteile beim Gebrauch in Werkstatt, Betrieb und Labor. - Kein Aufstecken einer Klemme mehr erforderlich. - Vollkommenes Schließen der Klemmzähne. Kein Verlieren der Klemme mehr!

Preis: DM -.85 brutto. Versand ab 20 Stück geg. Nachnahme!

Lieferung nur durch:

ING. EUGEN MAUCH
RAVENSBURG · SEESTRASSE 41 · TELEFON 2125

BEYER



das neue

MIKROFON M 26

Das preiswerte dynamische Tauchspulen-Mikrofon für hohe Ansprüche · Eine Meisterleistung in Qualität und Formschönheit
Verkaufspreis **DM 170.-**

EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

Unser **großer, reich illustrierter**
RADIO-EINZELTEILE-KATALOG
mit allen Sonderangeboten ist erschienen.
Ein wertvoller Einkaufshelfer für jeden Radio- und KW-Amateur.
Bestellung geg. Einsend. von -.50 in Briefm. erbeten!

RADIOHAUS Gebr. BADERLE
HAMBURG 1, Spitalerstr. 7, Fernsprecher 327913

MAGNETTONGERÄTE
Sonderangebot . . . **29.50 DM**
Baukasten für Zusatz zum Plattenspieler einschließlich Verstärker
Versand per Nachnahme solange Vorrat reicht.
Händler Rabatte
TÜNKER - MAGNETTONTECHNIK
MÜLHEIM/RUHR

Suche f. Ersatzbeschaffung
Schaub Junior 50
neu oder **gebraucht**
Angebote an
W. KAISER
BOCHUM/Westf.
Haderslebener Str. 7

Radioröhren
europäische u. amerik. zu kaufen gesucht
Angebote an:
J. BLASI jr.
Landshut (Bay.) Schließf. 114

Lizenzen
für das DBP 865 763, auf
„Generator-Glimmlampe für Feldstärkemessungen"
an Hersteller von Glimmlampen zu vergeben.
Anfragen an den Erfinder und Patentinhaber
JOSEF HEITZ, Mannheim, Stockhornstraße 11a

Röhren und Geräte
BC-312-342-348-221-191-, handy talkie und EZ 6 zu kaufen **gesucht.**
E. Heninger
Waltenhofen/Kempten

Auch kleine Anzeigen
haben in der FUNKSCHAU ***besten Erfolg***
denn ihre Verbreitung erfolgt in über 32000 Heften
Dieses Feld (1/16 Seite) kostet DM 60.-. Bei Jahresabschlüssen bis zu 20 % Rabatt.

Einschübe für Amerikanische
Radar-Empfänger Type R 54/APR 4
Frequenzbereich 30-100 MHz und 300-1000 MHz in gut erhaltenem Zustand zu kaufen gesucht.
Angebote unter:
Anton Kathrein
Fabrik elektrotechn. Apparate · Rosenheim/Obb.

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Laufend Sonderangebote erhalten Sie, wenn Sie einmal von **Radio-Helk** **Coburg/Ofr. Am Albertpl.** beziehen.

Z. Z. **Orig. verpackte Markenröhren aus neuester Fertigung:** (6 Monate Gar.)

EAF 42	= 5.50	EL 41	= 5.70	UY 41	= 3.10	12 BA 6	= 4.75
EBC 41	= 5.30	UAF 42	= 5.50	6 AL 5	= 4.30	12 BE 6	= 4.95
ECH 42	= 6.35	UBC 41	= 5.10	6 AU 6	= 5.—	25 L 6	= 6.—
EF 41	= 5.—	UCH 42	= 6.35	6 AV 6	= 3.[illegible]5	25 Z 6	= 5.90
EM 4	= 5.45	UF 41	= 5.—	12 AU 6	= 4.50	35 W 4	= 4.20
EM 34	= 5.75	UL 41	= 5.80	12 AV 6	= 4.50	50 B 5	= 6.—

Röhren z. T. orig., z. T. in eig. Gar. Kartons:
EL 2 = 3.50 | 6 AC 7 = 3.75 | 6 N 7 = 4.20 | 6 V 6 St. = 4.15

Weitere Röhrenangeb. z. T. noch billiger erhalt. Besteller aus dies. Angebot. - Sämtl. Rundfunkbaut. lieferb. - Gelegenheiten in Meßinstrument., Kondensat., Widerst. Lieferung z. ob. Preisen nur an Wiederverkäufer.

Metallgehäuse
für Industrie, Bastler, Funkschau-Bauanleitungen und nach eigenen Entwürfen
Bitte fordern Sie Preisliste!
Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen
PAUL LEISTNER
HAMBURG-ALTONA, Clausstraße 4-6

ELBAU-LAUTSPRECHER
Hochleistungserzeugnisse
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen
Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN
Sämtliche Fabrikate werden ausgeführt unter Verwendung modernster Zubehörteile
Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

EUROPÄISCHE RADIORÖHREN 6 MONATE GARANTIE

AB 1	5.05
AB 2	4.70
ABC 1	6.70
ABL 1	9.85
AC 2	5.90
AC 50	18.10
ACH 1	11.80
AD 1	10.70
AD 100	10.70
AD 101	10.70
AD 102	10.70
AF 3	6.70
AF 7	6.70
AK 1	12.70
AK 2	11.80
AL 1	8.05
AL 2	9.45
AL 4	8.05
AL 5/375	11.05
AM 1	9.—
AM 2	9.—
AX 50	10.10
AZ 1	2.05
AZ 2	2.05
AZ 11	2.05
AZ 12	4.05
AZ 41	2.05
AZ 50	8.05
CB 2	4.90
CBC 1	7.35
CBL 1	10.70
CBL 6	10.70
CC 2	6.45
CF 3	7.35
CF 7	7.35
CK 1	11.80
CL 1	8.45
CL 4	8.85
CY 1	3.85
CY 2	5.35
DAC 21	8.90
DAC 25	8.90
DAF 11	8.90
DAF 41	8.90
DAF 91	8.90
DBC 21	8.90
DC 11	7.05
DC 25	7.05
DCH 11	11.60
DCH 21	11.60
DCH 25	11.60
DDD 25	10.80
DF 11	7.50
DF 21	7.50
DF 22	7.50
DF 23	7.50
DF 25	7.50
DF 26	7.50
DF 91	7.50
DK 21	11.60
DK 40	11.60
DK 91	11.60
DK 92	11.60
DL 11	7.95
DL 21	7.95
DL 41	7.95
DL 92	7.95
DL 94	7.95
DL 95	7.95
DLL 21	9.40
DY 80	7.25
EAA 11	6.70
EAA 91	6.70
EABC 80	9.75
EAF 21	7.70
EAF 42	7.70
EB 1	5.—
EB 4	5.—
EB 11	5.—
EB 41	6.70
EB 91	6.70
EBC 3	7.40
EBC 11	7.40
EBC 33	7.40
EBC 41	7.40
EBC 91	7.40
EBF 2	8.40
EBF 11	8.40
EBF 15	9.40
EBF 32	8.40
EBF 80	8.40
EBL 1	9.70
EBL 21	9.70
EBL 71	9.70
EC 92	6.35
ECC 40	9.85
ECC 81	11.05
ECC 82	9.85
ECF 1	9.85
ECF 12	9.85
ECH 3	9.70
ECH 4	9.70
ECH 11	9.70
ECH 21	9.70
ECH 42	9.70
ECH 43	9.70
ECH 71	9.70
ECH 81	9.70
ECL 11	10.40
ECL 80	9.70
ECL 113	9.05
EDD 11	9.85
EEL 71	9.90
EF 6	6.70
EF 6-bi	6.70
EF 8	6.70
EF 9	6.70
EF 11	6.70
EF 12	6.70
EF 12 k	7.35
EF 13	7.35
EF 14	8.60
EF 15	8.60
EF 22	8.60
EF 36	7.35
EF 39	7.35
EF 40	7.35
EF 41	6.70
EF 42	8.60
EF 43	8.60
EF 50	14.05
EF 80	8.60
EF 85	8.60
EF 93	6.70
EF 94	6.70
EF 95	11.60
EFF 50	20.—
EFM 1	8.70
EFM 11	8.70
EH 2	6.70
EK 2	10.30
EK 90	9.70
EL 2	9.45
EL 3	8.05
EL 3 N	8.05
EL 5	10.70
EL 6	10.70
EL 6 spez.	11.20
EL 8	6.85
EL 11	8.05
EL 12	10.70
EL 12/325	10.70
EL 12/375	11.20
EL12 spez.	12.05
EL 13	6.85
EL 32	10.70
EL 33	10.70
EL 34	12.05
EL 41	8.05
EL 42	7.05
EL 60	12.10
EL 90	8.05
ELL 1	10.70
EM 4	6.05
EM 5	6.05
EM 11	6.05
EM 34	6.05
EM 35	6.05
EM 71	6.35
EM 72	7.05
EM 85	6.35
EQ 80	10.50
EY 51	7.25
EZ 2	3.60
EZ 4	4.20
EZ 11	3.60
EZ 12	4.20
EZ 40	4.—
EZ 80	3.35
E 406 N	4.—
GZ 40	4.—
HABC 80	10.10
HBC 91	7.35
HCH 81	10.10
HF 93	6.70
HF 94	6.70
HK 90	10.10
HL 90	8.40
KB 2	6.05
KBC 1	9.05
KC 1 St	4.70
KC 1 T	4.70
KC 3	5.35
KC 4	5.35
KDD 1	12.10
KF 1	9.05
KF 3	9.05
KF 4	8.70
KK 2	12.90
KL 1 T	9.05
KL 1 St	9.05
KL 2	10.05
KL 4	10.05
KL 5	10.05
PABC 80	10.05
PCL 81	10.—
PL 81	11.40
PL 82	9.25
PL 83	9.55
PY 80	7.90
PY 81	8.70
PY 82	6.50
PY 83	8.70
UAA 11	6.70
UAA 91	6.70
UABC 80	10.—
UAF 21	7.70
UAF 42	7.70
UBC 41	7.40
UB 41	6.70
UBF 11	8.40
UBF 15	9.40
UBF 80	8.40
UBL 1	10.05
UBL 3	10.05
UBL 21	10.05
UBL 71	10.05
UC 92	6.35
UCF 12	10.—
UCH 5	10.—
UCH 11	10.—
UCH 21	10.—
UCH 42	10.—
UCH 43	10.—
UCH 71	10.—
UCH 81	10.—
UCL 11	10.70
UCL 81	9.70
UEL 11	10.20
UEL 71	10.—
UF 5	6.70
UF 6	6.70
UF 9	6.70
UF 11	6.70
UF 14	8.60
UF 15	8.60
UF 21	6.70
UF 41	6.70
UF 42	8.60
UF 43	8.60
UF 80	8.60
UF 85	8.60
UL 2	7.15
UL 11	8.40
UL 41	8.40
UM 4	6.65
UM 11	6.65
UM 35	6.65
UQ 80	10.50
UY 1 n	3.20
UY 2	2.—
UY 3	3.20
UY 4	2.—
UY 11	3.20
UY 41	3.20
VCH 11	10.—
VCL 11	10.30
VEL 11	10.20
VF 7	7.50
VF 14	10.25
VL 1	8.45
VY 1	3.35
VY 2	2.15
RGN 354	2.55
RGN 504	3.35
RGN 564	3.35
RGN 1064	2.—
RGN 1404	8.90
RGN 1503	8.90
RGN 2004	4.—
RGN 2504	9.85
RGN 4004	8.90
RE 034 k	4.30
RE 084 k	4.30
RE 074 n	3.20
RE 114	5.70
RE 134	5.70
RE 304	8.90
RE 604	8.90
RE 614	8.90
REN 904	6.—
REN 1814	7.60
RENS 1264	8.50
RENS 1284	8.50
RENS 1294	8.50
RENS1374d	10.-
RENS1664d	8.40
RENS1823d	9.85
RENS 1894	8.90
RES 164	5.90
RES 964	8.—
RV12P2000	7.05

AMERIKANISCHE RADIORÖHREN Fabrikneu — ORIGINAL verpackt

0 A 2	14.15
0 A 3	11.05
0 B 2	6.75
0 B 3	5.85
0 C 3	10.15
0 D 3	9.90
0 Y 4	20.80
0 Z 4	5.85
1 A 3	5.20
1 A 4 P	17.15
1 A 5	5.85
1 A 6	13.65
1 A 7	6.35
1 B 3	10.25
1 B 4	16.80
1 C 5	7.70
1 C 6	5.85
1 C 7	15.50
1 D 5	5.85
1 D 6	6.40
1 D 7	14.20
1 D 8	7.15
1 E 5	11.70
1 E 7	19.40
1 F 4	11.55
1 F 5	11.55
1 G 4	8.20
1 G 6	5.05
1 H 4	10.25
1 H 5	6.65
1 H 6	10.90
1 J 6	10.90
1 L 4	6.20
1 L 6	9.75
1 LA 4	11.05
1 LB 4	9.05
1 LC 6	10.25
1 LE 3	8.05
1 LH 4	10.25
1 LN 5	5.85
1 N 5	7.15
1 Q 5	8.95
1 R 4	6.35
1 R 5	5.45
1 S 4	6.75
1 S 5	4.95
1 T 2/R 16	10.25
1 T 4	5.05
1 U 4	8.45
1 U 5	4.95
1 V 2	8.95
1 X 2 A	8.95
2 A 3	10.—
2 A 4	14.20
2 A 5	9.10
2 A 6	7.95
2 A 7	10.25
2 B 7	9.75
2 C 22	7.70
2 C 26	10.25
2 C 26 A	25.40
2 C 34	9.—
2 D 21	9.—
2 E 22	41.60
2 X 2	9.—
3 A 4	4.55
3 A 5	7.65
3 A 8	15.60
3 B 7	4.15
3 D 6	3.75
3 Q 4	5.05
3 Q 5	7.65
3 S 4	5.05
3 V 4	5.85
5 C 10	9.—
5 C 15	9.—
5 R 4	12.85
5 T 4	9.—
5 U 4	5.05
5 V 4	5.05
5 W 4	6.25
5 X 4	7.65
5 Y 3	3.60
5 Y 4	6.35
5 Z 3	6.35
5 Z 4	5.45
6 A 3	12.35
6 A 5	12.35
6 A 6	5.05
6 A 7	7.—
6 A 8	6.50
6 AB 4	9.75
6 AB 7	11.55
6 AC 5	11.05
6 AC 7	11.55
6 AF 6	10.25
6 AF 7	6.75
6 AG 5	5.85
6 AG 6	7.70
6 AG 7	11.60
6 AH 6	14.20
6 AJ 5	9.—
6 AK 5	12.10
6 AK 6	8.45
6 AL 5	4.55
6 AL 7	11.55
6 AM 5	9.—
6 AQ 5	5.35
6 AQ 6	6.75
6 AQ 7	11.05
6 AR 5	9.—
6 AR 6	48.10
6 AS 5	9.90
6 AT 6	4.05
6 AU 5	11.55
6 AU 6	5.15
6 AV 5	9.75
6 AV 6	4.55
6 AX 4	10.25
6 B 4	10.25
6 B 5	12.85
6 B 7	10.25
6 B 8	7.—
6 BA 6	4.85
6 BA 7	10.25
6 BC 5	10.25
6 BD 6	8.95
6 BE 6	4.95
6 BF 6	8.95
6 BG 6	12.85
6 BH 6	8.95
6 BJ 6	7.15
6 BK 7	11.55
6 BL 7	12.35
6 BN 6	12.85
6 BQ 6	12.85
6 BQ 7	12.85
6 BR 7/8 D 5	12.95
6 BS 7	43.50
6 BW 6	8.95
6 BW 7	8.95
6 C 4	5.45
6 C 5	4.55
6 C 6	4.95
6 C 8	6.35
6 CB 6	8.95
6 CD 6	18.85
6CH6/7D10	15.50
6 D 6	4.40
6 D 8	11.55
6 E 5	7.65
6 E 8	7.65
6 EA 7	11.55
6 F 5	7.65
6 F 6	6.10
6 F 7	8.20
6 F 8	5.05
6 G 5/6 U 5	8.30
6 G 6	6.35
6 H 6	5.05
6 H 8	8.05
6 J 5	5.05
6 J 6	8.30
6 J 7	6.40
6 K 5	10.25
6 K 6	6.40
6 K 7	4.95
6 K 8	6.25
6 L 5	7.65
6 L 6	8.95
6 L 7	8.05
6 M 6	6.50
6 M 7	6.35
6 N 7	6.35
6 NK 7	8.95
6 Q 7	5.20
6 R 7	5.60
6 R 8	12.85
6 RV	3.80
6 S 4	7.65
6 S 7	10.25
6 S 8	10.25
6 SA 7	5.45
6 SB 7 Y	11.55
6 SC 7	6.35
6 SD 7	8.95
6 SF 5	7.15
6 SF 7	8.95
6 SG 7	6.35
6 SH 7	6.35
6 SJ 7	5.85
6 SK 7	6.35
6 SL 7	6.10
6 SN 7	6.10
6 SQ 7	5.45
6 SR 7	6.35
6 SS 7	6.35
6 SU 7 Y	46.80
6 T 8	8.95
6 TE 8	11.55
6 U 4	9.80
6 U 5/6 G 5	8.30
6 U 7	11.45
6 U 8	11.55
6 V 6	6.—
6 W 4	8.95
6 W 6	8.95
6 W 7	11.55
6 X 4	3.85
6 X 5	4.15
6 Y 6	8.95
6 Z 4	5.70
7 A 2	8.95
7 A 3	9.50
7 A 4	6.45
7 A 5	8.95
7 A 6	8.95
7 A 7	9.65
7 A 8	6.40
7 AG 7	11.55
7 B 4	6.40
7 B 6	8.95
7 B 7	8.95
7 B 8	8.95
7 C 5	5.05
7 C 6	7.70
7 C 7	5.05
7 D 3	8.95
7 D 5	8.95
7 D 6	10.25
7 D 8	11.05
7 E 6	11.55
7 F 7	6.40
7 G 7	8.95
7 H 7	7.65
7 J 7	15.50
7 K 7	8.95
7 L 7	8.95
7 N 7	5.05
7 R 7	7.65
7 S 7	8.95
7 V 7	8.95
7 W 7	8.95
7 X 7	10.25
7 Y 4	4.05
7 Z 4	5.05
8 A 1	7.65
8D3/6AM6	9.50
9 D 2	7.65
9 D 6	8.95
10 D 1	7.65
11 D 3	8.95
11 D 5	8.95
11 K 7	8.95
11 X 5	7.65
12 A 6	5.05
12 A 8	7.65
12 AH 7	8.45
12 AH 8	8.95
12 AL 5	6.35
12 AT 6	4.60
12 AT 7	7.65
12 AU 6	4.85
12 AU 7	6.35
12 AV 6	5.05
12 AV 7	10.25
12 AX 4	10.25
12 AX 7	6.50
12 AY 7	25.40
12 BA 6	4.95
12 BA 7	11.55
12 BD 6	10.25
12 BE 6	5.05
12 BH 7	7.65
12 C 8	7.65
12 EA 7	11.55
12 H 6	5.05
12 J 5	5.05
12 J 7	6.40
12 K 7	6.40
12 K 8	7.65
12 NK 7	8.95
12 Q 7	5.70
12 SA 7	4.55
12 SC 7	5.05
12 SF 7	10.25
12 SG 7	5.10
12 SH 7	6.10
12 SJ 7	5.85
12 SK 7	5.85
12 SL 7	6.35
12 SN 7	5.05
12 SQ 7	5.05
12 SR 7	6.35
12 SX 7	5.70
12 Y 4	7.65
12 U 5	8.95
12 Z 3	8.95
13 D 1	25.40
14 A 4	11.55
14 A 5	12.85
14 A 7	7.65
14 AF 7	11.55
14 B 6	5.70
14 C 7	12.85
14 H 7	5.85
14 J 7	8.95
14 K 7	10.25
14 N 7	12.85
14 Q 7	11.55
14 R 7	8.95
14 S 7	10.25
15 A 2	10.00
15 D 1	9.95
15 D 2	9.75
19	15.10
19 AQ 5	8.85
19 BG 6	12.85
19 J 6	12.—
19 T 8	11.55
20 D 2	9.35
24	10.15
24 B 7	8.95
25 A 6	8.95
25 L 6	6.25
25 W 4	10.25
25 Y 5	12.85
25 Z 4	7.05
25 Z 5	5.05
25 Z 6	5.45
28 D 7	8.95
32	12.70
32 L 7	11.45
35	11.35
35 A 5	7.70
35 B 5	6.35
35 C 5	7.55
35 L 6	6.35
35 W 4	3.75
35 Y 4	11.35
35 Z 3	4.20
35 Z 4	4.95
35 Z 5	4.95
36	8.50
39	6.75
41	8.05
42	6.25
43	6.35
45	8.20
45 spez.	10.65
45 Z 3	7.—
45 Z 5	12.20
46	10.15
47	11.30
50 A 5	7.15
50 B 5	6.35
50 C 5	6.35
50 CD 6	19.75
50 L 6	6.35
50 X 6	8.95
50 Y 6	8.85
50 Y 7	9.35
53	11.95
57	11.60
58	11.95
70 L 7	14.05
75	6.25
76	5.45
77	6.75
78	7.05
80	3.80
80 B	6.75
83	11.45
83 V	11.45
84	7.40
89	8.45
117 L 7	12.35
117 N 7	12.35
117 P 7	11.55
117 Z 3	5.05
117 Z 4	10.25
117 Z 6	10.50
506	7.65
802	8.85
803	50.70
807	16.65
813	84.50
872	42.90
921	18.40
954	12.45
955	5.05
956	5.05
958	12.—
1002	8.70
1005	8.35
1294	4.70
1613	6.25
1619	5.05
1624	10.15
1625	8.95
1626	5.—
1629	8.25
1633	8.80
1702	16.25
1875	6.35
1876	6.75
2050	12.75
2051	8.05
4687	5.—
5654	47.30
5687	48.30
5763	18.35
5881	25.45
5910	10.15
9001	7.65
9002	5.05
9003	5.05
9004	5.05
9005	12.60
9006	8.95

Qualitäts-Glühlampen

innen matt oder klar 110 V oder 220 V

Preise per 10 Stück

15 W	6.60 DM
25 W	6.60 DM
40 W	6.60 DM
60 W	8.50 DM
100 W	11.20 DM
200 W	22.— DM

OSRAM-Skalenlämpchen

Preise per 10 Stück

für Wechselstromgeräte

7 Volt 0,3 A	2.70 DM

für Allstromgeräte

10 Volt 0,2 A	3.50 DM
15 Volt 0,2 A	3.50 DM
12 Volt 0,1 A	3.50 DM
18 Volt 0,1 A	3.50 DM

mit Strombrücke

12 Volt 0,1 A	5.30 DM
18 Volt 0,1 A	5.30 DM

Versand per Nachnahme — Nur an Wiederverkäufer und an Werkstätten

Es gelten nur die Preise dieser neuen Liste

INTRACO G.m.b.H. Groß- und Außenhandel, MÜNCHEN 15, Landwehrstraße 3, Telefon 55477

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-STEGLITZ, UHLANDSTRASSE 8, TELEFON 726273

Sonderangebot!

Perm. dyn. Lautsprecher, 2 Watt 180 mm ∅, mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stck. DM 3.95

Universal-Übertrager, für alle Anpassung. p. Stck. DM 4.95

jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.

RADIO ZIMMER K.G.

SENDEN/JLLER

Gelegenheitskäufe!

Spulensätze, Chassis, Kondensatoren, Gleichrichter usw., sowie Ersatzteile aller Art. Größte Auswahl auf allen Gebieten!

RADIO-SCHECK

Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

TE TELADI DI

Seit Jahrzehnten

Mikrophone

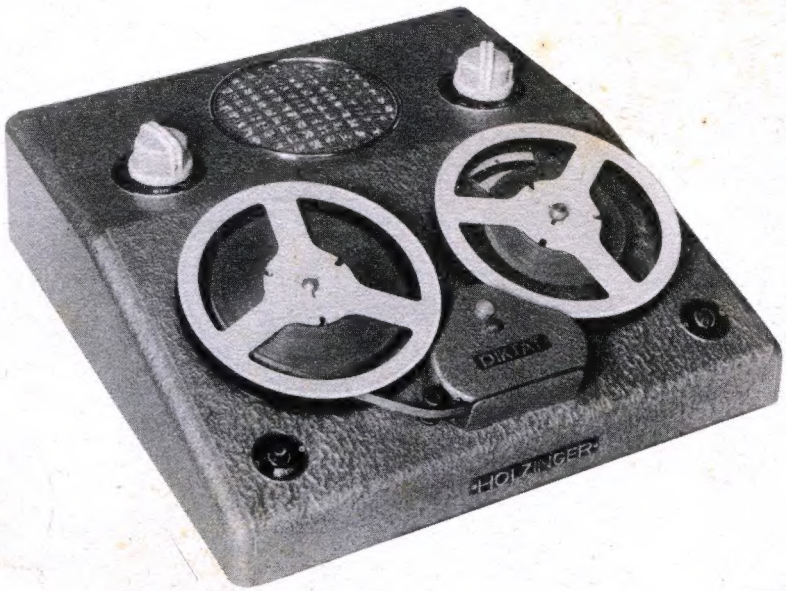
Verstärker

Auto- und Kofferanlagen

Düsseldorf Kirchfeldstraße 149

RADIO-HOLZINGER am Marienplatz in MÜNCHEN

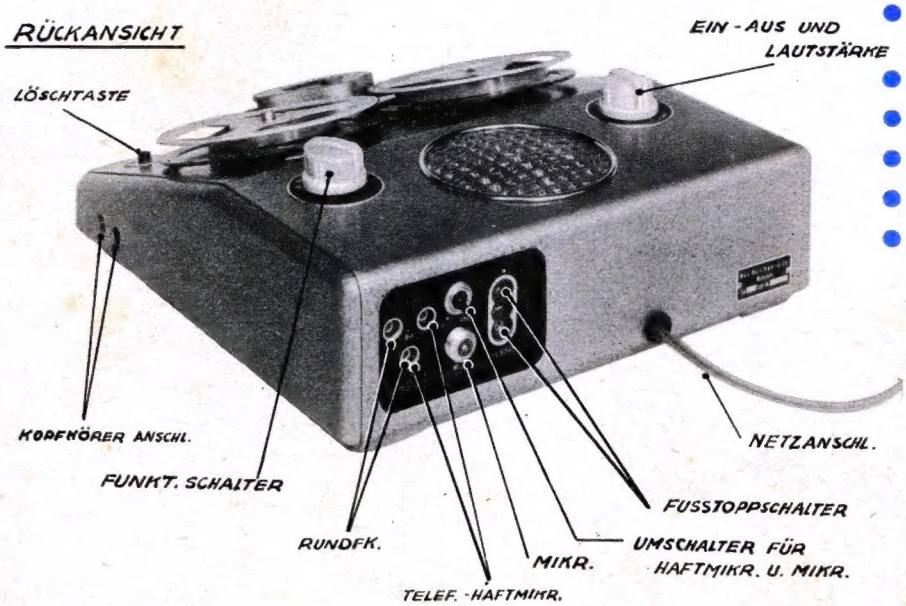
Das neue HOLZINGER „Diktat"



EIN PREISWERTES
DIKTIERGERÄT
MIT ALLEN VORZÜGEN
spielfertig nur DM **395.-**

- **Elegante äußere Form - Hammerschlaglack**
- **Geringe Ausmaße und Gewicht 300 × 300 × 80 mm - 6,8 kg**
- **Aufnahmedauer 2 × 15 Minuten (Doppelspur)**
- **Rundfunkanschluß - Telefongespräch-aufnahme - Kopfhöreranschluß**
- **Schneller Rücklauf**
- **Repetiertaste**
- **Löschtaste**
- **Fuß-Stopp-Rücklaufschalter**
- **Gerät komplett - spielfertig mit Tonband und Mikrofon DM 395.-**

RÜCKANSICHT



SONDERZUBEHÖR:

1 Kopfhörer „Holzinger" Spezial ..... DM 36.—

1 Telefon-Haftmikrophon „Holzinger" Spezial ..... DM 36.—

1 Fußschalter „Holzinger" Spezial ..... DM 45.—

1 Koffer „Holzinger" Spezial . DM 38.50

Tonträger: Spezialtonband 150 m
Frequenzbereich: 150 – 4000 Hz.
Netzanschluß: 110 / 125 / 160 / 220 V ~ umschaltbar
Leistungsaufnahme: 40 W
Röhrenbestückung: EF 40 / EF 41 / EL 42 Trockengleichrichter

HERSTELLER:

MAX HOLZINGER & CO.

G.M.B.H., FABRIK ELEKTRONISCHER MESSGERÄTE, MÜNCHEN